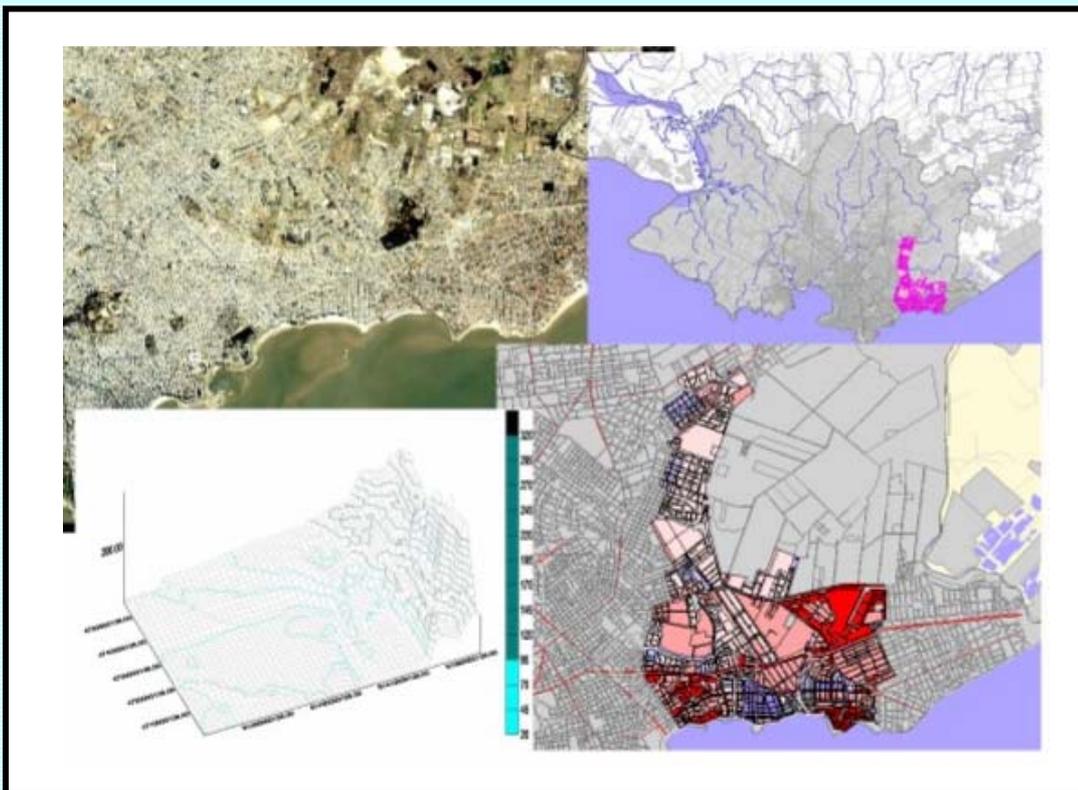


**TESIS**  
**“RECONOCIMIENTO DE LOS EFECTOS DE**  
**INTERVENCIONES TERRITORIALES EN LOS VALORES**  
**DEL MERCADO INMOBILIARIO:**  
**CASO MONTEVIDEO”**



**AUTORA:** Ing. Agrim. Rosario Casanova

**TUTOR:** Ing. Agrim. José Carlos Hantzis

Montevideo - Uruguay  
Junio 2005

## **AGRADECIMIENTOS:**

*A mi hija, Antonella, la luz de mi vida, que, pese a sus breves 4 añitos, supo comprender, respetar y acompañar mis tiempos de estudio.*

*A mi tutor, consejero y amigo, que supo acotar y estacionar mis ocurrencias, así como respetar cada etapa y decisión de mi vida. Por las horas y horas dedicadas a este trabajo, tomándolo como parte suya.*

*Debiendo reconocer que no es solo mi tesis sino la nuestra.*

*A los que no están pero siempre están, dándome fuerza y acompañándome en cada peldaño. "¡ Porque para decir que "no" siempre están los demás!!"*

*A mi madre, mi guía, que siempre, incondicionalmente, está a mi lado.*

*A mi hermana y sobrinos, que pese a la distancia me dan su calor.*

*A todas y cada una de aquellas personas con las que he transitado pasos en mi camino, por fortalecer mi espíritu.*

*A mis amigos y compañeros, por aportarme, desinteresadamente, todas sus ideas.*

*Al Lincoln Institute of Land Policy por confiar en mi trabajo.*

*A la Facultad de Arquitectura por abrir sus puertas y permitir que otras disciplinas, vinculadas al Ordenamiento Territorial, pudiéramos realizar esta Maestría.*

*A los docentes y compañeros de la Maestría, por el aporte académico y la amistad.*

*A Dios, por permitirme vivir, intensamente, las alegrías y tristezas de este mundo.*

*A TODOS, GRACIAS.*

**Rosario**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>4</b>
I.1. OBJETIVO	4
I.2. DESCRIPCIÓN	5
I.3. JUSTIFICACIÓN	6
I.4. ÁMBITO DE ESTUDIO	7
<b>CAPITULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>9</b>
II.1. MARCO CONCEPTUAL AVALUATORIO	9
II.1.i. VALOR VENAL - VALOR INTRÍNSECO - PRECIO	9
II.1.ii. VALOR UNITARIO DEL LOTE TIPO MEDIAL	10
II.1.iii. MERCADO DE BIENES INMUEBLES	11
II.1.iv. HOMOGENIZACION DE VALORES	12
II.2. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	13
II.2.i. DEFINICIÓN DE PREMISAS - SIG	14
II.2.ii. DESCRIPCION DE VALORES DE TIERRA 1993	17
II.2.ii.1. METADATOS	17
II.2.ii.2. HOMOGENEIZACION	18
II.2.ii.3. VISUALIZACION DE RESULTADOS	21
II.2.iii. DESCRIPCION VALORES DE TIERRA 2000	23
II.2.iii.1. METADATOS	23
II.2.iii.2. HOMOGENEIZACION	25
II.2.iii.3. VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS	25
II.2.iv. ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES DE VALORES DE TIERRA	28
II.2.v. INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	29
II.2.v.1. INFORMACIÓN SOCIO-DEMOGRAFICA	29
II.2.v.2. INFORMACIÓN SOBRE ASENTAMIENTOS INFORMALES	34
II.2.v.3. INFORMACIÓN NORMATIVAS EDILICIAS	35
II.2.v.4. IMÁGENES SATELITE Y FOTOGRAMÉTRICAS	38
<b>CAPITULO III: CONCLUSIONES</b>	<b>41</b>
III.1. CONCLUSIONES GENERALES	41
III.2. CONCLUSIONES SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS	42
III.2.i. PROCESAMIENTO DE DATOS	42
III.2.ii. VISUALIZACIÓN	42
III.2.iii. CÁLCULO DE VALORES GLOBALES	43
III.3. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	43
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>50</b>

## INTRODUCCIÓN

En el marco de la Maestría de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, dictada en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Mayor de la República, realizada por la autora, se presentaron muchísimas discusiones y exposiciones sobre los procesos y tendencias de planificación y gestión territorial acontecidas a lo largo de la historia del Uruguay.

Dentro de ellas, se postularon diagnósticos y múltiples proyectos con un abordaje altamente urbanístico, carecientes, en su mayoría, de una visión multidisciplinaria realmente integradora. Estudios que se concentraron, principalmente, en el reconocimiento de situaciones o problemáticas presentes, tanto a nivel nacional como internacional, pero que no incorporaron análisis sobre la incidencia del "Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano" sobre la dinámica económica de las ciudades, en particular sobre el mercado inmobiliario y los consecuentes valores de la tierra.

Como derivación natural de la formación universitaria de Ingeniera Agrimensora de la autora, especializada en temáticas avaluatorias y geomáticas, se despertó la inquietud de ahondar el estudio de este aspecto.

Con la aspiración de poner en la conciencia colectiva y en la órbita de discusión, la directa incidencia sobre la economía urbana, favorable o perjudicial, de múltiples actuaciones, oficiales o privadas, dentro de las normas o en la informalidad, la autora entendió adecuado, oportuno e imprescindible plantear un inicio de sistematización en el tratamiento de la información relativa al punto.

## CAPITULO I DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### I.1. OBJETIVO

¿Cómo afectan las intervenciones territoriales el mercado de suelos?

A fin de contestar este interrogante, el objetivo del presente trabajo es:

Desarrollar una metodología que permita detectar y cuantificar las variaciones en el valor de la tierra, ocasionadas por diferentes intervenciones territoriales, en una zona de la ciudad de Montevideo.

La investigación realizada pone en evidencia y comprueba las incidencias, sobre el precio de la tierra urbana, de diversas actuaciones territoriales, mediante la aplicación de metodología analítica avaluatoria comparativa y multitemporal de valores.

Teniendo como finalidad demostrar la repercusión de diferentes actividades y decisiones políticas territoriales sobre el mercado de tierra urbana, se propone analizar si las variaciones mencionadas responden a algunas de las siguientes causas:

- cambios en las características sociodemográficas en la zona,
- ocupación informal de tierras,

- modificación en las normativas urbanísticas,
- implantación de grandes proyectos.

Del mismo modo, la metodología generada permite representar e identificar espacialmente regiones con diferentes niveles de incidencia en el mercado inmobiliario de las actuaciones consideradas y constituye una herramienta que posibilita una ágil visualización de las zonas que han sufrido perjuicios o se han beneficiado por dichas repercusiones.

En este sentido, la investigación aspira servir como puntapié inicial para la inclusión de estudios avaluatorios que sirvan para complementar la base en la toma de decisiones. También pretende despertar conciencia de que las políticas y planes de gestión tienen una incidencia económico-territorial, muchas veces más allá de lo esperado. Haciendo imprescindible ampliar la visión monodisciplinaria, mayoritariamente, aplicada hasta el momento en políticas de gestión urbana, pudiendo así, quizás, evitar la arbitrariedad o parcialización de las decisiones.

Finalmente, es propósito que la presente investigación y metodología sirva de referente para ser extrapolable y replicable al resto de la ciudad de Montevideo u otras ciudades del país.

## 1.2. DESCRIPCIÓN

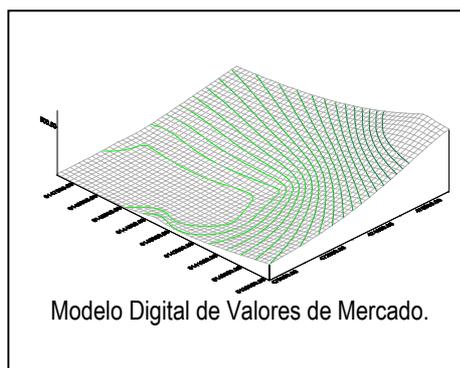
Como dice Lowdon Wingo: “*en la ciudad todo afecta a todo lo demás*”; existe una vinculación muy estrecha; una relación bilateral entre los organismos públicos, las instituciones privadas, los habitantes, la economía doméstica y el territorio.

Convencidos de la siguiente afirmación: **la economía urbana refleja fielmente los acontecimientos de la ciudad**, es que se abordó el análisis avaluatorio multitemporal como detector y cuantificador de cambios en la morfología de la región.

Al estudiar, reconocer y comprender las afectaciones de diversas actuaciones urbanas sobre el valor del suelo, se puede identificar la implicancia económica que tendrán posibles futuras intervenciones, y así decidir a la hora de evaluar la factibilidad y conveniencia de su implantación.

El plano de variaciones de valores de tierra, complementado con la modelización de las diferentes variables de intervenciones analizadas, podrá servir de “termómetro” para evaluar la incidencia de la aplicación de un Proyecto o una nueva normativa en una zona determinada.

Esto posibilitará el abordaje más adecuado y realista de las implicancias de futuras decisiones.



Es por ello que en la presente investigación se diseña y aplica una metodología para obtener un **Plano de Variaciones multitemporales de valores de tierra**, para una zona de la ciudad de Montevideo<sup>1</sup>, plano que será el resultado del análisis y comparación de otros planos de valores de tierra representativos de cada época considerada.

<sup>1</sup> Véase numeral 1.4. AMBITO DEL ESTUDIO.

Para lo que se requiere generar los planos para cada año, siendo entonces imprescindible la aplicación de una metodología avaluadora que permita obtenerlos homogeneizados de forma tal de permitir su comparación.

En la presente investigación se analizaron las modificaciones en la normativa, ocupación y situaciones socioeconómicas, implantación de proyectos y la repercusión que estos factores tuvieron en los valores venales<sup>2</sup> de la tierra entre los años 1993 y 2000.

Para cumplir con el estudio sobre el reconocimiento de la incidencia de las transformaciones territoriales sobre los valores de tierra, se incorporó, además de los análisis avaluadores, información sobre diversos indicadores socioterritoriales.

Dada la diversidad de características de la información a incluir, se hizo necesario realizar su comparación, validación y/o complementariedad en forma por demás consistente.

El ordenar y controlar relevamientos provenientes de diferentes orígenes no es una problemática sencilla de abordar, principalmente cuando se trabaja con el cruzamiento de diversos campos de información espacial a tiempo real.



Visualización de diversas ventanas de trabajo en ambiente SIG.

Hoy en día, existen medios tecnológicos, Sistemas de Información Geográfica, SIG o GIS, que permiten incorporar y utilizar datos de variadas fuentes de manera de posibilitar que su análisis, comparación y validación, se realice en forma sistémica.

La herramienta idónea para cumplir con los fines propuestos, de modelización los elementos a ingresar en nuestra investigación es el SIG, por lo que se incorporó dicha tecnología como base informática para abordar el análisis y procesamiento, no solo multitemporal sino espacial de sus variables.

### I.3. JUSTIFICACIÓN

Mucho se habla de cómo afecta al barrio, desde el punto de vista económico, la implantación de nuevas urbanizaciones, asentamientos irregulares, la localización de centros comerciales o de grandes proyectos, la incorporación de normativas edilicias o las especulaciones dadas por los planes urbanísticos de fomento de una zona en particular; pero la realidad es que en Uruguay, desde el punto de vista avaluador, no se han realizado, en forma sistémica, estudios de variabilidad de valores de la tierra.

Sin embargo, cabe señalar que a mediados del año 1999, la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) promovió el estudio y la reflexión sobre estas temáticas, mediante la organización del evento “1er Seminario de Economía Urbana: Una mirada a la ciudad desde la perspectiva económica”.

<sup>2</sup> Véase numeral II.1.i VALOR VENAL – VALOR INTRÍNSECO - PRECIO.

El mismo tenía como propósito principal *“incursionar en una temática cuyo abordaje ha estado muchas veces ausente de las miradas sobre la ciudad, y que implica analizar el desarrollo urbano y la ordenación del territorio no circunscriptos a aspectos estrictamente urbanísticos, sino con una perspectiva de mayor globalidad que atienda a la territorialización de su economía y su proyección a futuro”*<sup>3</sup>.

En dicho evento se presentaron diferentes e interesantes estudios vinculados a la dinámica económica territorial, que han sido considerados en la presente investigación.

Pese a esta intención, hasta el presente, en oportunidad de presentar y/o aprobar políticas, planes, proyectos o actuaciones específicas en el ámbito urbano no se consideran<sup>4</sup> las posibles incidencias que tendrán sobre el valor de la tierra.

Si bien se discute, y mucho, sobre la prospectiva territorial no se ha abordado el análisis de las mutaciones en los mercados inmobiliarios. Prueba de esto es: la revisión, que actualmente se está desarrollando por múltiples actores, promocionada por la IMM, del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad de Montevideo, aprobado en 1998. Revisión que no prevé incluir ningún estudio<sup>5</sup> de la incidencia del mismo en la dinámica del mercado inmobiliario<sup>6</sup>.

Reforzando los motivos anteriores, que justifican la presente investigación, se agrega el hecho de que la misma se realiza con la aplicación de tecnología SIG y técnicas de geoprocusamiento. Esta forma metodológica para resolver una problemática concreta, mediante la vinculación y procesamiento de la dimensión espacial con la sociodemográfica, normativa, fotogramétrica y avaluatoria, es un trabajo inédito en el país, si bien el uso de estas herramientas no es una tarea nueva en las temáticas relacionadas con el ordenamiento territorial.

#### I.4. ÁMBITO DE ESTUDIO

La investigación fue realizada en un área testigo de la ciudad de Montevideo, cuya elección cumplió con la condición de contar con información avaluatoria pertinente y con regiones que fueran lo suficientemente diversificadas, representativas y abarcativas de la morfología global de la ciudad.

De acuerdo a las pautas propuestas, se delimita la zona de estudio a la región sureste de la ciudad, por sus características diferenciales coexistentes,

conformando una realidad socioterritorial diversa y representativa del resto de la ciudad.

La superficie seleccionada tiene una extensión aproximada de 1650 Has, correspondiente a 1400 manzanas y aproximadamente 94 mil habitantes.



<sup>3</sup> Publicación de trabajos presentados en el “1er Seminario de Economía Urbana: Una mirada a la ciudad desde la perspectiva económica”, Julio de 1999.

<sup>4</sup> No solo en el ámbito municipal.

<sup>5</sup> Según lo expuesto por profesionales municipales directamente vinculados a esta temática.

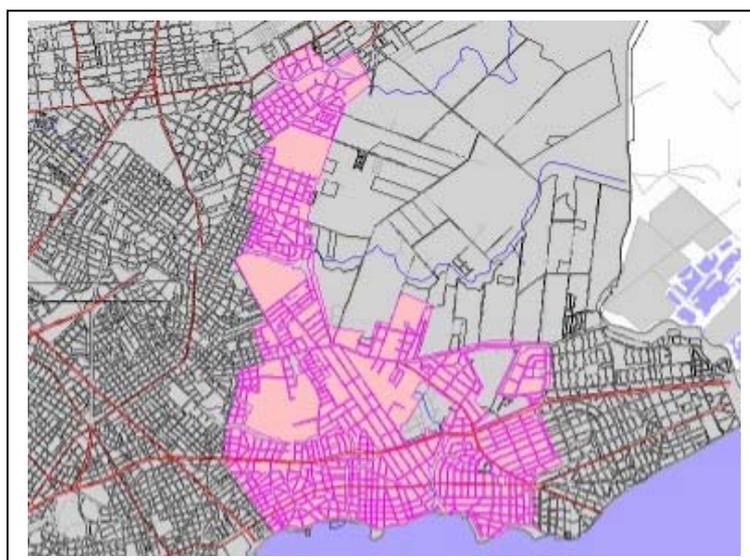
<sup>6</sup> Contradictorio con los conceptos propuestos por la IMM en el evento de 1999.

Región en la que coexisten suelo urbanizado y suburbano, zona residencial <sup>7</sup> de clase alta, media y baja, zona comercial de diferentes categorías, emplazamiento de un shopping center, laboratorio tecnológico, centros de estudios, zonas industriales vacantes, importantes avenidas que permiten el acceso desde la zona este y noreste del país, zona con asentamientos informales, áreas donde se han comprobado mutaciones en las normativas existentes<sup>8</sup>, cambios en las políticas de seguridad ciudadana así como cambios en las características demográficas, entre otros.

A continuación se describen algunas características de los barrios que se emplazan en la zona de estudio:

BARRIO	SUP. BARRIO	POB. CENSO 1996	% ZONA/ BARRIO	SUP. ZONA	CANT. MANZANAS	POB. ZONA (ESTIMADA)
BAÑADOS DE CARRASCO	61596504	23734	2	1206480	63	1000
BUCEO	4122892	39626	18	738079	100	7133
CARRASCO NORTE	9528236	38014	55	5260532	231	20908
CARRASCO - PUNTA GORDA	9984914	32772	23	2313176	336	7538
FLOR DE MAROÑAS	2713255	21039	34	911146	89	7153
MALVIN	3506644	29581	65	2278850	383	19228
MALVIN NORTE	1733609	22924	82	1413351	56	18798
MAROÑAS	3100431	19897	39	1205628	64	7760
PUNTA RIELES - BELLA ITALIA	5427260	22420	20	1068132	81	4484
Totales:	10171 Has.	250.007 Hab.		1639 Has.	1403	94.002 Hab.

Los datos que se citan sobre población corresponden al último censo de población y vivienda que cuenta el país, año 1996. Si bien, a fines del año 2004, el Instituto Nacional de Estadística, organismo encargado de la realización de los censos nacionales, realizó una primer etapa de relevamiento donde se contabiliza la población existente, no fue posible acceder a ella.



<sup>7</sup> Zona que ha sido, tradicionalmente, el balneario de la ciudad, contando con los valores más elevados en Montevideo.

<sup>8</sup> Aplicación de las normativas establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), aprobado en 1998.

## CAPITULO II

### METODOLOGÍA

En el capítulo II se presentan, inicialmente, diversos conceptos relevantes en la investigación, específicos al procedimiento avaluatorio utilizado, integrando el marco teórico. Conceptualizaciones en las que se destacan: valor venal, valor intrínseco, precio, valor unitario del lote tipo medial, mercado inmobiliario, etc.. Descripciones que se entienden necesarias para facilitar la comprensión de la metodología empleada, principalmente para no especialistas.

Posteriormente, en el presente capítulo, se describe el procedimiento metodológico empleado para dar cumplimiento al objetivo propuesto.

Como se ha citado, en la investigación se debieron comparar y analizar planos de valores venales de tierra correspondientes a los años 1993 y 2000 para poder identificar aquellas regiones, dentro de la zona de estudio, que soportaron diferencias de valorización relevantes. Posteriormente, al incorporar datos sobre diversas intervenciones sucedidas entre estos años, se debió identificar cuales actuaciones motivaron las diferencias detectadas.

#### II.1. MARCO CONCEPTUAL AVALUATORIO

Según lo expresado por el Ing. Agrim. José Luis Niederer<sup>9</sup>: *“desde el punto de la Economía, un bien puede ser escaso, entonces su valor va ha estar definido por su capacidad de intercambio con otros bienes”*. Así el valor del mismo dependerá de las preferencias de sus demandantes en forma comparativa con otros bienes, por lo que el concepto de valor está estrechamente relacionado con el de utilidad.

Es en este sentido que se hace imprescindible la aplicación de técnicas avaluatorias que permitan asignar a cada objeto su valor.

A continuación se adjuntan breves descripciones de algunos conceptos relevantes, muy utilizados en la jerga avaluatoria:

##### II.1.i. VALOR VENAL - VALOR INTRÍNSECO - PRECIO

- Valor venal o de mercado

Según Ing. Niederer: *“El valor venal de un inmueble puede ser definido como el precio al que pueden alcanzar, en plazo razonable, un vendedor deseoso de vender pero no obligado a vender y un comprador deseoso de comprar, pero no obligado a comprar y en conocimiento de todos los usos y finalidades para los cuales está adaptado y podrá ser utilizado el inmueble.*

*En otras palabras, será un precio obtenido a través de una libre operación de compraventa.”*



Imagen de zona de estudio.

<sup>9</sup> Profesor Titular en la Cátedra de Catastro y Avaluaciones del Instituto de Agrimensura, Facultad de Ingeniería.

- Valor técnico o intrínseco

Complementariamente, el valor intrínseco está integrado por todos los valores de los bienes y servicios que originaron la situación en la que se encuentra el inmueble. Es decir, sumatoria que incluye el valor de: los materiales requeridos, la mano de obra utilizada, los aportes efectuados por conceptos de leyes sociales, impuestos y tasas municipales, honorarios profesionales, etc.

Concomitantemente, los orígenes de los valores venales e intrínseco valores no tienen relación directa, ya que el primero dependerá del precio de compraventa que surja del acuerdo entre comprador y vendedor. Por tanto, los valores venales, al integrar el mercado de oferta y demanda, no escapan a sus fluctuaciones, y motivado por distintas variables que operan según determinadas condiciones, subirán o bajarán el precio del inmueble.

Mientras que el valor técnico o intrínseco permanecerá con valores, relativamente, constantes, dentro de determinados márgenes.

De todos modos, sí existe una relación que los vincula, *coeficiente de comercialización*, definido como el cociente entre el valor venal y el valor intrínseco. Coeficiente que tendrá diferentes valores en función a la situación de mayor o menor estabilidad en que se encuentre el mercado de bienes considerados.

- Precio

Se puede definir el precio de un bien, como su valor expresado en forma monetaria, ya que la relación de intercambio o trueque entre los bienes se realiza sobre la base de moneda. Se concibe, entonces, que el precio es la cuantía en dinero por la que un bien puede ser intercambiado.

#### II.1.ii. VALOR UNITARIO DEL LOTE TIPO MEDIAL

Se entiende por lote tipo, en lo urbano, aquél cuyas dimensiones y configuración son las más frecuentes en la zona considerada. Condicionado a que, siempre, se hace referencia a lotes tipos a aquellos que sean mediales (no emplazados en situación de esquineros) y regulares (de forma rectangular o casi rectangular).

Es imprescindible, dejar en claro el concepto de lote tipo, ya que constituye el marco teórico fundamental para viabilizar una adecuada comparación avaluatoria. La utilización de las dimensiones del lote tipo y su definición de medial, permiten construir tablas y algoritmos específicos para corregir u homogeneizar los valores de la totalidad de los predios en estudio.

Por lo cuando se habla, en la jerga avaluatoria, del valor del m<sup>2</sup> de suelo, se hace referencia al **valor unitario del lote tipo medial** (VULTM), correspondiente a una superficie de 1 m<sup>2</sup> del lote tipo medial.

Desde los inicios de creación de centros urbanos en el Uruguay, la conformación del parcelamiento se basó en manzanas cuadradas de 85m90 de lado. Fraccionadas, lo más habitual, en cuatro partes iguales, cada una de las cuales a su vez era dividida en 6 lotes; obteniéndose 24 solares de 307m<sup>2</sup> 45dm<sup>2</sup> cada uno, con un valor promedio de frente de 10 m 02. Por lo que se ha adoptado al lote de 300 m<sup>2</sup> de superficie y 10 m de frente como el *lote tipo*.

### II.1.iii. MERCADO DE BIENES INMUEBLES

Sobre los mercados es importante resaltar que solo según el tipo de mercancía de que se trate y a las diversas variantes y características asociadas a éstas, se los podría asignar a una tipología y comportamiento específico.

En este sentido, parece adecuado presentar algunos conceptos importantes sobre las características de los mercados como ser:

- Libertad: Un mercado es libre cuando la cantidad de oferentes y demandantes interviniendo en una cantidad tal de bien que ninguna transacción puede modificar la ubicación del precio con relación a la cantidad demandada.
- Homogeneidad: Es homogéneo cuando las características de las diferentes unidades son similares o las diferencias pueden considerarse irrelevantes.
- Transparencia: Es transparente cuando los oferentes y los demandantes conocen el comportamiento del mercado, así como el precio del bien y de sus posibles fluctuaciones.
- Concurrencia: Un mercado se dice concurrencial cuando existe una gran cantidad de oferentes y demandantes.
- Frecuencia: Es frecuente cuando existen transacciones por la compraventa de un bien casi sin interrupción.

Del mismo modo se presentan los diferentes tipos de mercados existentes:

- Competencia perfecta: Este mercado se caracteriza, en teoría, por tener los cinco atributos citados precedentemente.
- Monopolio: Es un mercado en el que existe la presencia de un único oferente, frente a muchos demandantes, con sus consecuentes implicancias sobre la imposición del precio.
- Competencia monopólica: Mercado donde se da la presencia de bienes de similares características (sustitutivos), por lo que las empresas involucradas tienden a competir mediante la diferenciación del producto.
- Oligopolio: Es un mercado donde coexisten pocos oferentes y muchos demandantes, propiciando la interdependencia estratégica entre los primeros, así como la posibilidad de juegos cooperativos.
- Monopsonio y oligopsonio: El monopsonio se da cuando existe un solo demandante y muchos oferentes. El oligopsonio se presenta cuando existe un pequeño grupo de demandantes en relación y muchos oferentes.
- Monopolio bilateral: Situación que se presenta cuando existe un demandante y un oferente, los que negocian hasta acordar o no el precio del bien.

Si bien, al proceso de adquisición de un bien inmueble no se lo puede asociar íntegramente a ninguno de los tipos de mercados presentados, se podría decir que guarda cierta similitud con el monopolio bilateral.

Como expresa la Cátedra de Avaluaciones de la Facultad de Ingeniería: solo en determinadas circunstancias puede asemejarse al de competencia monopólica; *“una situación así puede darse, cuando en determinado momento en una zona geográfica definida, se liberan al mercado ... un conjunto más o menos importante de parcelas en forma simultánea”*.

Desde el punto de vista de la clasificación del mercado inmobiliario según las características presentadas que posee se puede citar que: *“... es a veces libre y a veces intervenido, no es*

*homogéneo, según el tipo de bienes inmuebles es o no más o menos frecuente y no es transparente, por lo menos totalmente transparente. En lo que refiere a la condición de concurrencial, en el mercado de inmuebles ello dependerá del tipo de inmuebles de que se trate”.*

#### II.1.iv. HOMOGENIZACION DE VALORES

Para realizar el estudio del comportamiento de valores inmobiliarios, masivos o puntuales, se requiere la investigación y recopilación previa de una muestra de datos ciertos y confiables sobre precios de inmuebles efectivamente concretados dentro de libres operaciones de compraventa.

Dicho conjunto de datos obtenidos es imprescindible, tanto para el estudio de la modelización de los mercados de suelo, como para el análisis comparativo de bienes sobre los que interesa determinar un valor, es decir para la aplicación del método de mercado.

Para que el estudio sea adecuado se debe trabajar con datos comparables, es decir que tengan características homogéneas o que se encuentren en una **zona geoeconómicamente homogénea** o en su defecto que resulten de los adecuados “procesos de homogeneización”.

Entendiendo por zona geoeconómicamente homogénea aquella que tiene similares características en cuanto a: ubicación espacial, estrato social, uso similar (industrial, comercial, habitacional), densidades y reglamentación urbana similar (alturas, índices de construcción).

Según Ec. O. Borrero<sup>10</sup> “el proceso de homogeneización” significa “*hacer homogéneo, hacer equivalente, hacer comparable*”.

Para lo cual se consideran diferentes correcciones posibles de realizar sobre los valores originales, como ser:

- a. Actualización en el tiempo: implica transformar los datos originados en distintas fechas en el tiempo, llevando los valores procesados, por medio de índices o curvas de actualización<sup>11</sup>, a la misma época de los valores de los lotes con los que se desea comparar.
- b. Adecuación por forma de pago o reducción del precio al contado: transforma todas las operaciones a una misma forma de pago, generalmente al contado<sup>12</sup>.
- c. Corrección por forma: transforma los valores del lote considerado al correspondiente si fuera un lote tipo, aplicando tasas de homogeneización por superficie, fondo y frente. (Existen diversos estudios y criterios aplicables desarrollados ampliamente en la metodología avaluatoria).
- d. Homogeneización por localización: adecuación del valor de los lotes esquina, por existir la tendencia, en el medio urbano, de considerarlos más valiosos que los frentistas a una sola calle. (Incisos c. y d.)<sup>13</sup>

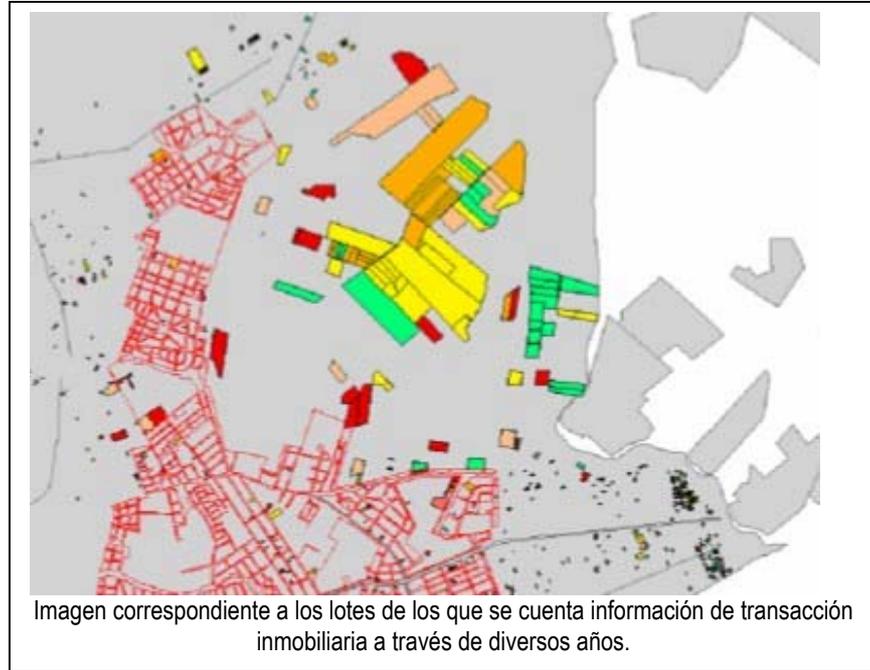
<sup>10</sup> Libro “Avalúos de Inmuebles y Garantías”, Ec. Oscar Borrero Ochoa, Bogotá, segunda Edición año 2002.

<sup>11</sup> Curvas de Actualización que representan la evolución del mercado inmobiliario.

<sup>12</sup> Libro “Manual de Tasaciones, Propiedades Urbanas y Rurales”, Dante Guerrero, Buenos Aires, segunda edición año 1994.

<sup>13</sup> Véase Anexo: Homogeneización, por el Ing. Agrim. José Luis Niederer, Agosto 2004.

- e. Corrección por fuente de información: dado que se cuenta con datos provenientes de diferentes fuentes, en particular, los recolectados de avisos de publicidad o precios fijados por el oferente; éstos deben ser reducidos (aproximadamente un 10 y 15%) por estar, generalmente, incrementados por el concepto de pedir más para obtener una operación más rentable.



Para la presente investigación, dadas las características de los datos recopilados, fue necesario aplicar los coeficientes de homogeneización por forma, localización y tiempo; como se expresará oportunamente.

## II.2. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Para dar cumplimiento al objetivo del proyecto diseñó una metodología a aplicar, la que incluía diferentes etapas, muchas de las cuales se realizarían en forma paralela:

1. SIG: Inicialmente, se realizó la definición de diversas premisas correspondientes a la aplicación de los SIG, acorde a los resultados esperados.
2. Planos de valores: Paralelamente se planteó la incorporación de la información avaluatoria existente de las diferentes épocas, años 1993 y 2000. Ingreso que implicó la aplicación de diversas homogeneizaciones específicas a la metodología avaluatoria, que permitieran realizar un correcto estudio comparativo. La generación y procesamiento de los datos avaluatorios fue sin lugar a dudas la etapa más crítica del proyecto, dada su complejidad y relevancia en los resultados previstos. Por tanto, se adjuntó, en el numeral II.1. Marco Conceptual Avaluatorio, una breve presentación de los elementos considerados.
3. Información complementaria: Posteriormente, y con la finalidad de identificar las intervenciones que reportaron tales variaciones en los valores de tierra, se incorporaron otros datos territoriales.

En tal sentido, se incluyó información sociodemográfica; buscando, mediante el análisis de sus indicadores, interpretar la dinámica territorial. Dentro de los datos utilizados se contó con aquellos relativos a la cantidad de habitantes, hacinamiento, índices de criminalidad, cantidad de hurtos, rapiñas, violencia doméstica y suicidios, etc.

Del mismo modo, se incorporaron datos correspondientes a asentamientos informales emplazados en la zona de estudio, destacándose la ubicación geográfica, nombre, cantidad de habitantes, fecha de generación, proceso de regularización, etc.

Complementariamente, resultó imprescindible conocer e ingresar al SIG, las normativas urbanísticas vigentes a la hora de determinar el **potencial de desarrollo**<sup>14</sup>, dada su directa vinculación al valor del inmueble.

Adicionalmente, para posibilitar el reconocimiento de aquellas intervenciones fotoidentificables, se realizó la interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite de la zona, las que debieron ser georeferenciadas según precisiones acordes al objetivo de la investigación. Información que permitió identificar y localizar actuaciones como ser el shopping center Portones de Carrasco, Laboratorio Tecnológico del Uruguay y la Facultad de Ciencias.

Queda en evidencia que uno de los principales desafíos del proyecto radicó en el hecho de que relacionó diferentes temáticas, propias al territorio, que no habían sido demasiado estudiadas en su conjunto. Abordando diversos aspectos de análisis como ser: generación de un SIG con cartografía catastral y cartografía demográfica, diversidad de información alfanumérica, aplicación de técnicas de avalúo masivo para la creación del plano de valores de tierra, generación de cartografía avaluatoria, generación de mapas dinámicos de cambios, aplicación de técnicas de percepción remota, etc.

A continuación se describen las actividades realizadas:

## II.2.i. DEFINICIÓN DE PREMISAS –SIG

Previo a la recopilación e incorporación de información se debió definir una serie de variables aplicables a la hora de trabajar con un SIG; principalmente, cuando se trata de analizar espacialmente datos obtenidos y generados por fuentes demasiado heterogéneas.

En este sentido, se hizo necesario precisar los siguientes parámetros:

- a. Definición del software SIG: dadas las características de los datos a utilizar y las posibilidades que brindan los módulos de los software que se disponían se optó por:
  - ArcView 3.2 (por entender que sería la interfaz de visualización y análisis espacial más ágil),
  - AutoCad Map 2000 (permitió la manipulación y georeferenciación de las imágenes fotográficas y de satélite utilizadas así como la edición 3d de polígonos),

---

<sup>14</sup> Ec. Oscar Borrero manifiesta que, en terrenos urbanos, el constructor comprador se fija en el valor que puede producir y vender, que está en directa proporción con la densidad, altura, estrato, uso y precio al cual puede producir y vender. Lo que determina un potencial, denominado Potencial de Desarrollo; “Métodos de valoración para captar la plusvalía urbana”, Bogotá, Mayo 2005.

- Surfer 3.2. (aportó las herramientas necesarias para la generación de Modelos Digitales de Valor, interpolación de los datos puntuales considerados y generación de curvas de isovalor<sup>15</sup>).
- b. Requerimientos de hardware: dado el volumen de los datos recabados, así como las condiciones técnicas requeridas para el procesamiento de los mismos (análisis espacial, generación de cruzamiento de base de datos importantes, generación de modelos digitales de valor, procesamiento de imágenes) se debió incrementar las posibilidades del hardware con que se contaba originalmente, para lo cual se trabajó con un notebook Toshiba Satellite M30X, con las siguientes características: Intel Celeron M, 1 Ghz, Cache 512KB L, memoria configurada de 256MB, un disco de 40 GB de disco, tarjeta gráfica de 32 MB, con resolución de 1024 \* 768.
- c. Sistema cartográfico: se optó por utilizar el sistema de referencia denominado CDM, definido por la Intendencia Municipal de Montevideo, aplicado solo en el departamento. Decisión basada en el hecho de que la mayoría de la cartografía disponible y útil para nuestra investigación, estaba referenciada en este sistema y no en el nacional. Si bien era posible realizar las correspondientes migraciones al sistema ROUSAM se entendió que no era necesario, ni incidía sobre los resultados del proyecto.

Sistema que cumple con las siguientes características técnicas:

Punto Datum:

Vértice I-Fortaleza (coordenadas astrogeodésicas)

Latitud: 34° 53' 22",43 S

Longitud: 56° 15' 31",55 W

Acimut de Laplace a: I- Joanico

Ondulación Geoidal: 0 m

Elipsoide de Referencia: Hayford o Internacional (1924)

Sistema de proyección: Gauss con meridiano de contacto 55° 48' W con origen y= 0 en el Polo Sur, y x= 500 km. al oeste del meridiano de contacto.

- d. Entidades:

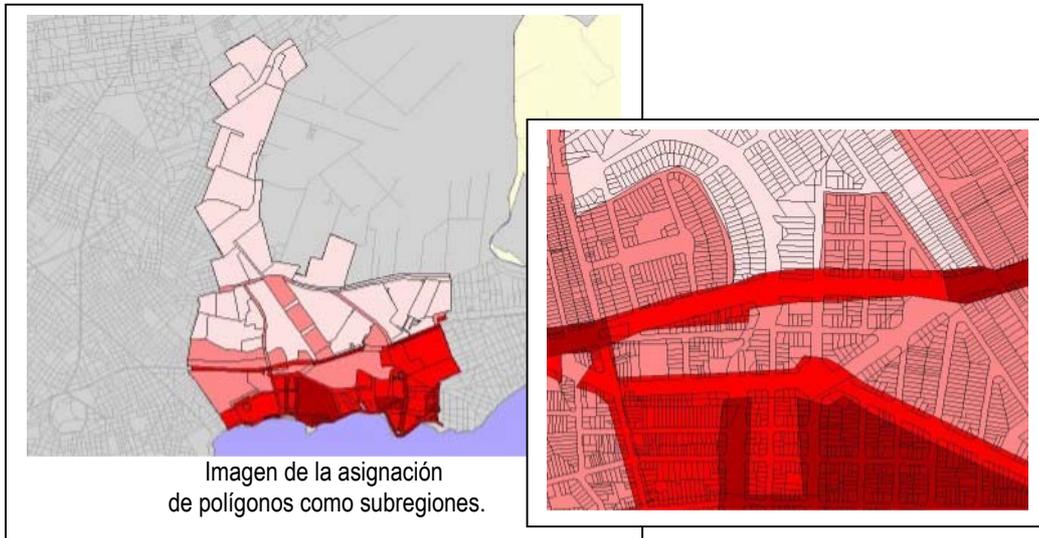
En lo que refiere a la elección de entidades topológicas, se optó por el uso de polígonos, que representan subregiones de una manzana, según le corresponda diferentes valores del suelo, zonas geoeconómicamente homogéneas.

En particular para la investigación se seleccionaron regiones que contaban con el mismo valor unitario del lote tipo medial<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> Procedimiento muy utilizado en Francia y Estados Unidos, pero que a nuestro juicio, dada la escasez de datos puntuales, en nuestra investigación, puede utilizarse solo a los efectos de modelar una tendencia del mercado.

<sup>16</sup> Véase numeral: II.1.ii VALOR LOTE TIPO MEDIAL.

En este sentido, cabe aclarar que, si bien la técnica avaluatoria establece y analiza particularmente la diferenciación de valores entre los predios mediales y los que cuentan con frente a más de una calle, en especial los lotes esquina, se entendió adecuado abordar el análisis sin realizar esta discriminación, dadas las precisiones de observación requeridas en el estudio.



Adicionalmente, se utilizaron entidades de escenario complementarias e imprescindibles a la hora de realizar las comparaciones y análisis, como ser datos sobre: las características demográficas, socioeconómicas, evolución del hacinamiento, evolución de la criminalidad en la zona, normativas urbanísticas existentes (considerando el barrio como unidad mínima), sobre los asentamientos informales (definiendo su propia delimitación como unidad única), así como datos de calles, avenidas, caminos nacionales, hidrografía, localización de centros poblados, espejos de agua, delimitación de departamentos, etc.

Dada la variabilidad de unidades mínimas de georeferenciamiento existentes, fue necesario conocer sus metadatos para realizar su adaptación de modo de dar cumplimiento a las propias necesidades del proyecto, en tal sentido predominantemente<sup>17</sup>, las entidades utilizadas fue el polígono representativo del barrio.

Por lo que, si bien la etapa de definición de configuraciones del SIG fue realizada previo a la puesta en marcha del sistema; resultó imprescindible a lo largo del proyecto, adecuar los seteos originales según los requerimientos de procesamiento posteriores, como ser los provocados por los cruzamientos espaciales de datos.

Para esta investigación, el SIG fue utilizado como herramienta para incorporar y facilitar el análisis espacial comparativo de la información disponible, posibilitando la visión territorial de las diversas bases de datos temáticas originales.

Debemos destacar, que se deben concebir a los SIG como la aplicación idónea para entender, modelizar y evaluar los comportamientos de variables vinculadas al espacio y no solo como herramientas informáticas para visualizar datos en diferentes formatos y para realizar estudios de cruzamiento espacial.

<sup>17</sup> Principalmente en lo que refiere a la información demográfica, social y económica.

Se coincide plenamente con la reflexión presentada por el Geog. Francisco J. Tapiador de que “los SIG no son sólo un medio de visualizar datos, sino de trabajar con ellos, y trabajar en la dirección en que, contando con las variables que describen un espacio...”, y por ello se puede modelar adecuadamente la realidad posibilitando una visión prospectiva simulada y evaluar tendencias para diferentes escenarios alternativos propuestos.

## II.2.ii. DESCRIPCION DE VALORES DE TIERRA 1993

### II.2.ii.1. METADATOS

La Intendencia Municipal de Montevideo, mediante Licitación Pública, adjudicada a la Empresa CSI Consultoría y Servicios de Ingeniería, contrató, en el año 1993, la confección del Plano de valores unitarios de lote tipo medial (VULTM) de la ciudad.

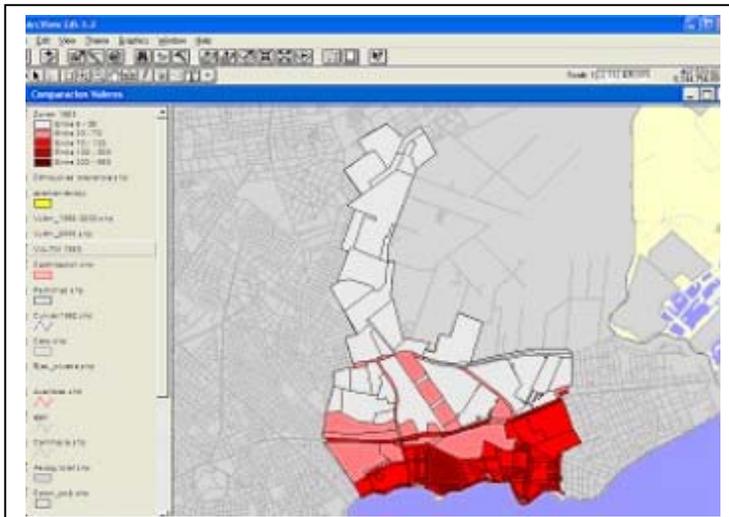
Para lo cual se realizó la recopilación de información existente sobre el mercado inmobiliario, incluyendo datos sobre:

- transacción: tipo de traslación de dominio y fecha de realización, monto y forma de pago.
- localización: dirección exacta, número de padrón y carpeta catastral, barrio, uso del predio, distancia a la esquina, etc.
- dimensiones: superficie, frente, fondo, forma.
- caracterización del inmueble: destino original y actual, superficie edificada, estado de conservación y categoría de las construcciones, año de realización.
- infraestructuras y servicios: cercanía a comercios, servicios públicos, transporte, vías de acceso, red de saneamiento, alumbrado público, tipo y estado del pavimento, etc.

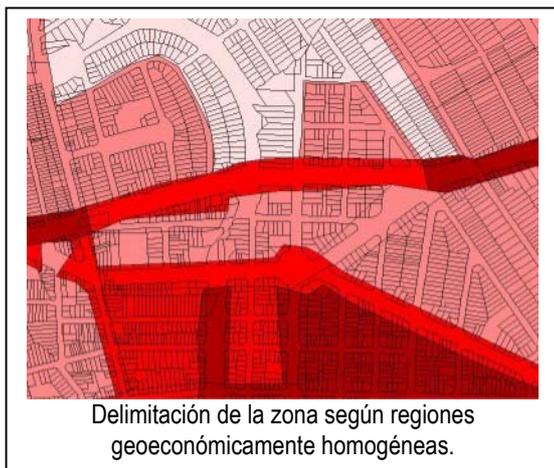


Imagen de la zona de estudio.

Para lo que se relevaron datos recurriendo a diferentes fuentes de información: Servicio de Catastro y Avalúo de la IMM, Dirección Nacional del Catastro, Registro de Traslaciones de Dominio, Dirección Nacional de Topografía, Asociación de Rematadores, Banco Hipotecario del Uruguay, corredores inmobiliarios, avisos de ofertas, estudios especializados, investigaciones privadas, publicaciones temáticas, entre otros.



Para la generación del plano de valores venales de la tierra correspondiente al valor unitario del lote tipo medial, se debió procesar y homogeneizar todos los datos obtenidos, según lo descrito en el numeral: II.1.iv. HOMOGENIZACION DE VALORES.



Para la presente investigación, se debió digitalizar las zonas geoeconómicamente homogéneas identificadas en el correspondiente plano. Utilizando como base la cartografía analógica existente abarcativa de la zona de estudio generada por la empresa Consultora CSI Ingenieros y la cartografía parcelaria digital aportada por la IMM<sup>18</sup>.

## II.2.ii.2. HOMOGENEIZACION

Si bien se contaba con el Plano de valores unitarios de lote tipo medial de la ciudad, y con los datos correspondientes a la zona de estudio geo-referenciados digitalmente, ellos estaban referidos al año 1993; haciendo imprescindible realizar su homogeneización por tiempo al año 2000<sup>19</sup>.

Para abordar esta problemática existen diferentes criterios aplicativos según la ponderación relativa de los valores intervinientes:

1. A modo de ejemplo se cita la siguiente opción, del Ec. Oscar Borrero Ochoa<sup>20</sup>, dicha corrección *“se hace mediante el proceso de “inflactar” los precios, es decir aplicarle el Índice de Precios del Consumidor desde el momento de la transacción.. hasta el momento en que se hace el avalúo. Se trata de pasar los precios de un año ... a otro aplicando los índices de precio del costo de vida o de la construcción. No puede aplicarse para períodos largos ya que la valorización de inmuebles no corre pareja a la inflación”*.
2. También se consideró la metodología presentada por el Sr. Dante Guerrero en su Libro *“Manual de Tasaciones: Propiedades urbanas y rurales”*, 1994, donde describe diferentes mecanismos gráfico analíticos para trazar las curvas de actualización de valores inmobiliarios. Todos los que se basan en la comparación de valores homogeneizados de bienes en diferentes épocas, en lo posible del mismo predio vendido en períodos cortos de tiempo; venta y reventa, para construir la curva de actualización.
3. Otra propuesta analizada fue el estudio realizado, por la Ing. Agrim. Martha Siniacoff, sobre los valores de mercado de casas, apartamentos y baldíos en la ciudad de Montevideo, aplicando la metodología de precios hedónicos<sup>21</sup>. Desarrollando este concepto a partir de la idea de que el precio observado de un bien puede concebirse como la suma de precios no observables de una cantidad considerable de atributos, los que conforman un precio implícito reflejo de la disposición a pagar de un adquirente por las características conjuntas del objeto. El presente criterio es uno de los de más reciente aplicación y de mayor auge a nivel internacional.

<sup>18</sup> Véase numeral II.2.i. DEFINICIÓN DE PREMISAS –SIG.

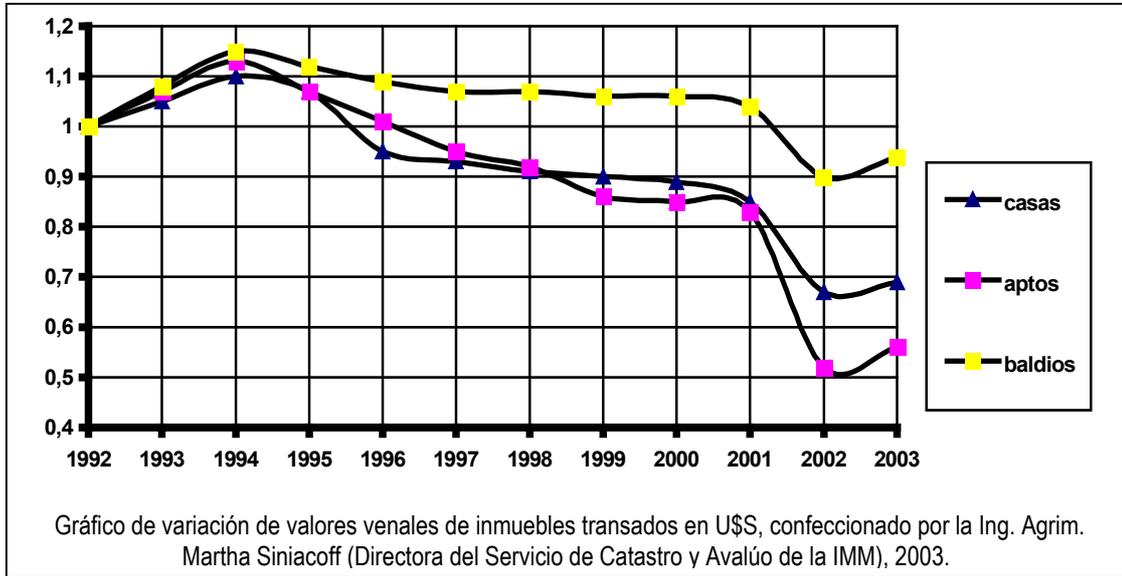
<sup>19</sup> Para el año 2000 se contaba con valores unitarios del lote tipo medial.

<sup>20</sup> Libro *“Avalúos de Inmuebles y Garantías”*, Ec. Oscar Borrero Ochoa, Bogotá, segunda Edición año 2002.

<sup>21</sup> Véase en Anexo: Estudio Longitudinal Montevideo, Ing. Agrim. Martha Siniacoff, 2003.

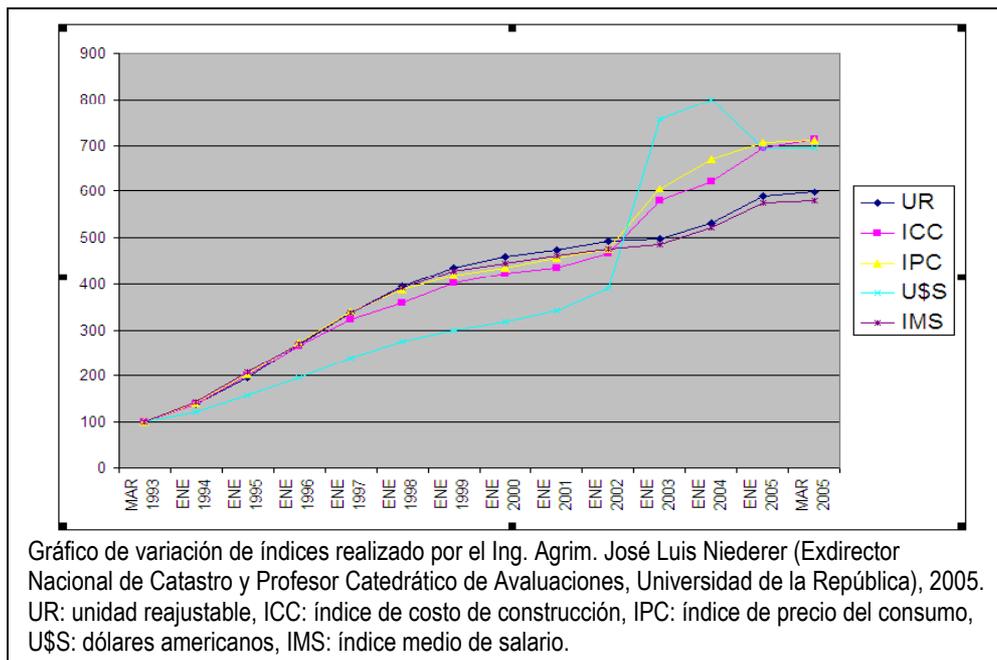
Por lo descrito por la Ing. Siniacoff, para la aplicación de la metodología presentada se consideraron montos de compra - venta de inmuebles según datos depurados del Registro de Traslaciones, así como datos emergentes de un proyecto de actualización catastral departamental y de la Dirección Nacional de Catastro.

Obteniendo la siguiente gráfica de variación de valores venales de inmuebles (casas, apartamentos y baldíos):



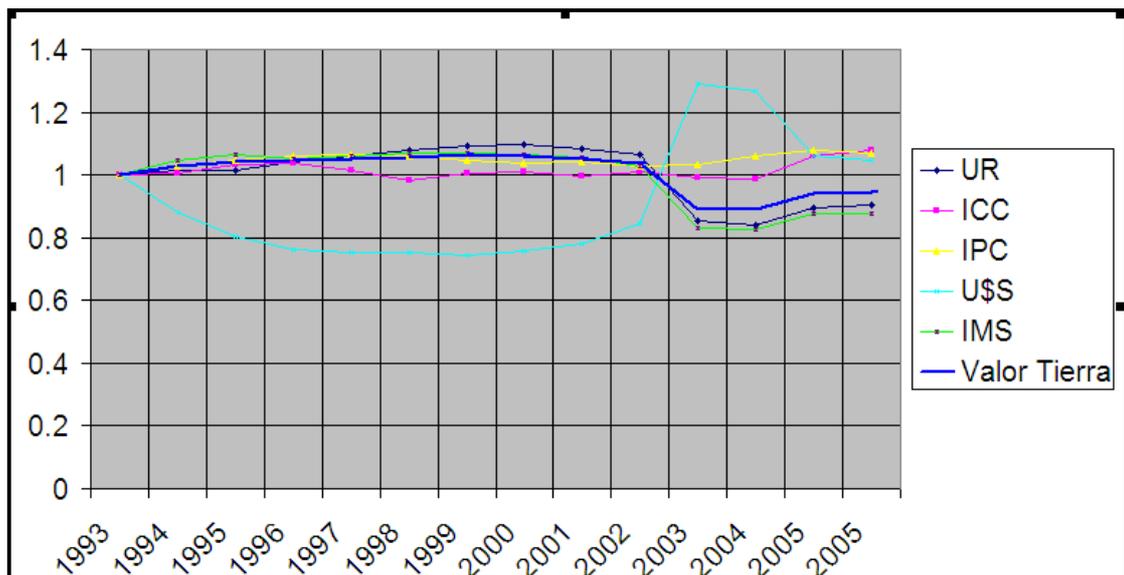
4. Finalmente y a modo de validación, el equipo investigador, decide aplicar su propia metodología para construir la curva de actualización, representativa del mercado inmobiliario en nuestro país.

Para lo cual se contó con datos obtenidos de un estudio previo realizado por la Cátedra de Avaluaciones de la Universidad Mayor de la República. Se adjunta gráfico aportado, representativo de las tendencias de los diferentes índices económicos utilizados en Uruguay.



Utilizando como referencia el citado estudio, el Ing. José Carlos Hantzis realizó diversos análisis ponderativos de los valores mencionados, a modo de modelizar la curva representativa del mercado de suelo. Optando por combinar y ponderar cada índice según sus relaciones con la economía nacional y en particular sobre el mercado inmobiliario en Uruguay; ya que éste no ha seguido ninguna tendencia única, ni similar a un solo índice económico tradicional.

Por tanto, se abordó la investigación con el propósito de obtener una curva tendencial que respondiera a una ecuación donde los diferentes índices estuvieran ponderadamente involucrados. Luego de diversos algoritmos tentativos, se obtuvo el presentado en la siguiente gráfica:



Luego de analizar los diferentes criterios presentados, se descarta la aplicación de los criterios enumerados como 1 y 2, por no ser replicables a nuestra realidad. El primero no lo era porque el mercado inmobiliario en Uruguay no ha seguido estrictamente el comportamiento del índice de precios de consumo u otro único índice tradicional, además por estar considerando un período más prolongado que el sugerido por el Ec. Borrero.

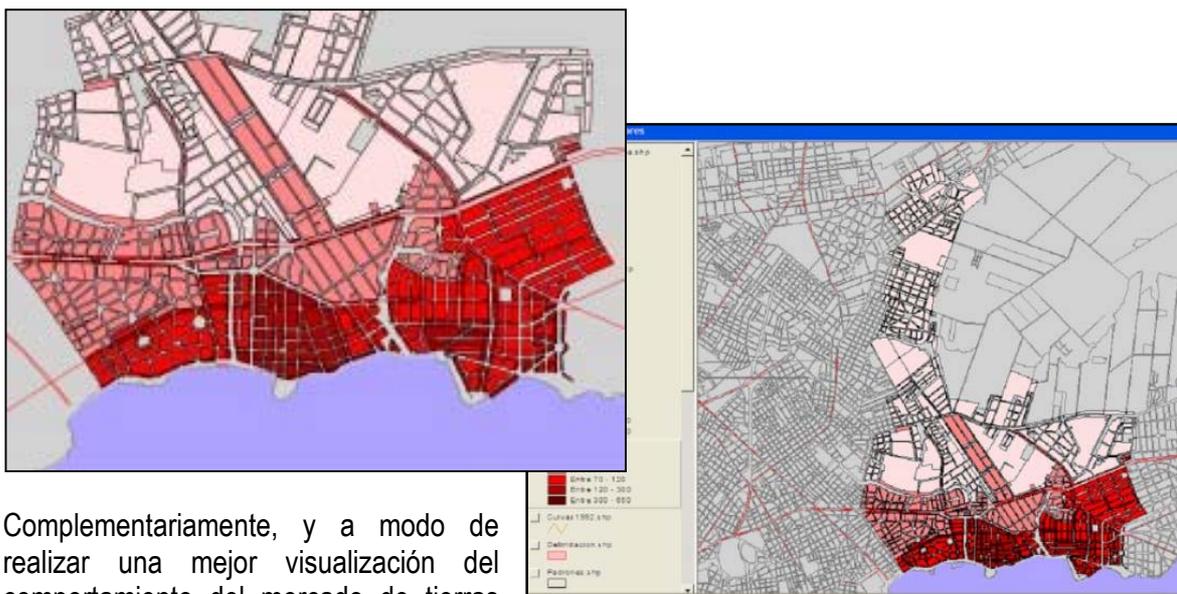
El segundo criterio también fue descartado, no por el hecho de ser técnicas antiguas, que hoy pueden ser migradas a formatos informáticos, sino por requerir no solo del seguimiento periódico de traslaciones inmobiliarias, en lo posible de un mismo bien, sino por la necesidad de disponer de una gran cantidad de operaciones que permitan realizar una correcta interpretación de los procesos.

Consecuentemente, los últimos dos criterios fueron los incorporados en la presente investigación adoptando el realizado por el Ing. Hantzis. Metodología que aportó el coeficiente de homogeneización, para llevar los valores del año 1993 al 2000, de 1.06. Magnitud que resulta muy similar a la obtenida según el criterio de la Ing. Siniacoff, por lo que se valida dicho valor.

### II.2.ii.3. VISUALIZACION DE RESULTADOS

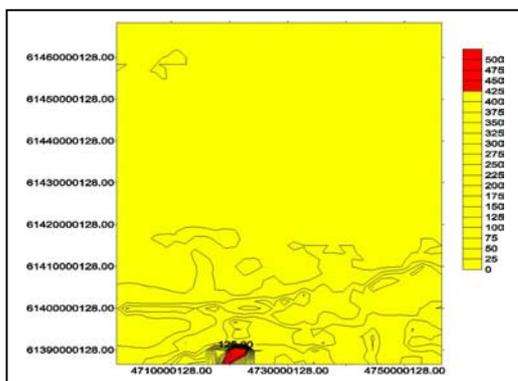
Posteriormente, surgió la necesidad de encontrar la forma más adecuada de representar los resultados obtenidos, a modo de hacerlos fácilmente interpretables para cumplir con los objetivos propuestos.

A modo de visualización tradicional, en los SIG, se generaron mapas temáticos en particular el correspondiente al Plano de VULTM del año 1993, para lo que se asoció a determinados rangos o clases de valores un color diferente: entre 0 y U\$S 30, 31 a 70, 71 a 120, 121 a 300, mayores de 300.



Complementariamente, y a modo de realizar una mejor visualización del comportamiento del mercado de tierras del año 1993, se realizó la interpolación de los valores registrados en el Plano de VULTM.

Entendiendo que las curvas de isovalor, las superficies tendenciales y los modelos digitales de valor podrían ser formas más ágiles para visualizar el Plano de VULTM, se procedió a aplicar los métodos específicos para realizarlas.

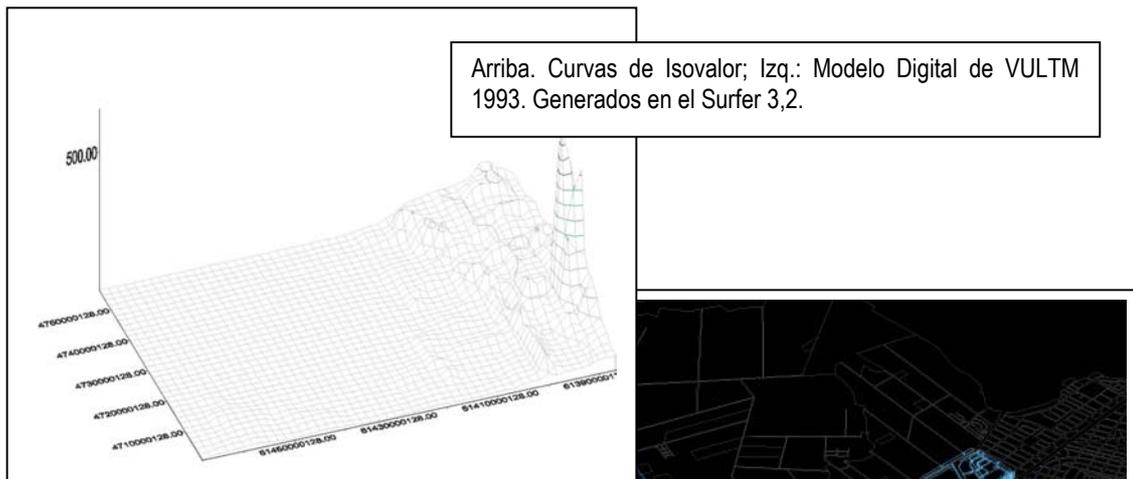


Si bien, de acuerdo a la ingeniería catastral existen herramientas sofisticadas para la determinación de dichas curvas a partir de datos puntuales, se optó por el procedimiento de interpolación por kriging<sup>22</sup>, adecuado para los fines propuestos<sup>23</sup>.

Mediante el que se obtuvo curvas de igual valor, así como una superficie representativa de los valores de suelo y, utilizando términos geomáticos, un modelo digital de valores VULTM.

<sup>22</sup> Según Ph.D. Courtney A. Haff en su publicación “ Land Market Understanding is the Basis for Smart Change”, Lincoln Institute of Land Policy (LILP), 2003.

<sup>23</sup> El procedimiento de interpolación por kriging es uno de una serie de algoritmos posibles de aplicación para el cálculo de valores intermedios. La autora, basada en publicaciones analizadas, sus conocimientos en dichas técnicas y el comportamiento del mercado inmobiliario, entendió que éste era el método óptimo. Pese a que se prevee su específico análisis en futuras investigaciones.

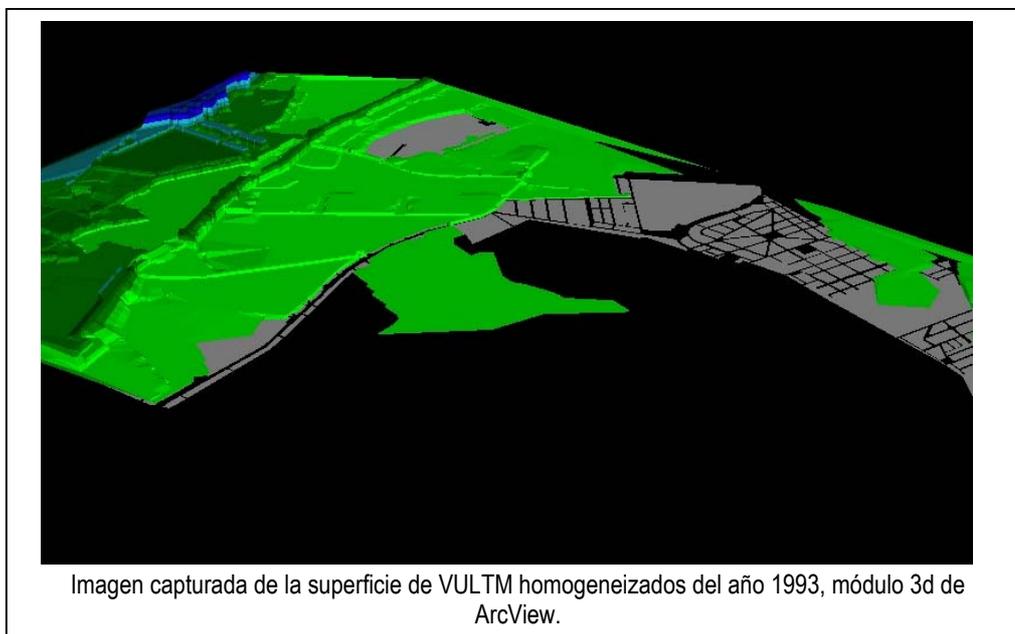


Además, como otra forma de representación, se generaron los volúmenes de cada manzana considerada, asumiendo como altura el VULTM.

Lo que permitió calcular el volumen general de la zona simulando el valor venal de la misma en el año 1993.



Imagen capturada de los volúmenes generados en AutoCad Map, considerando como alturas los VULTM.



Cabe destacar que, actualmente, existen técnicas para el modelado de avalúos masivos asistidas por computadora (CAMA: Computer-assisted mass appraisal) que apuntan a generar algoritmos de cálculo que reflejen la relación existente entre las características de la propiedad y los valores de venta.<sup>24</sup>

<sup>24</sup> Según el artículo “Traditional Methods and New Approaches to Land Valuation”, realizado por Jerome c. German, Dennis Robinson y Joan Youngman, LILP, 2000.

## II.2.iii. DESCRIPCION VALORES DE TIERRA 2000

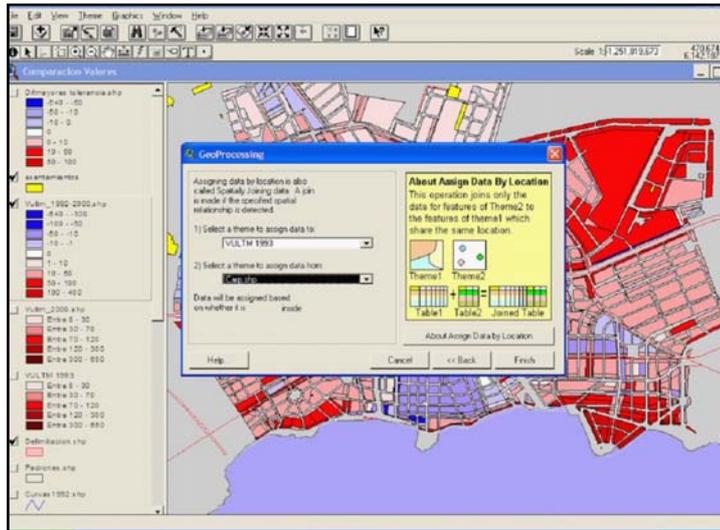
### II.2.iii.1. METADATOS

#### 1. Fuente: Dirección Nacional del Catastro:

En el año 2000, la Dirección Nacional de Catastro (DNC) encomendó a sus técnicos que realizaran el estudio del mercado de suelo de la ciudad de Montevideo. En este sentido, los funcionarios encargados, basados en estudios previos y en datos recopilados oportunamente, generaron nuevos valores de tierra, VULTM para el año en curso, aplicando metodología similar a la explicitada para el plano de VULTM del año 1993<sup>25</sup>.

Sin embargo, la incorporación al SIG de los datos 2000, no fue de asociación directa. Ya que, los valores obtenidos estaban registrados en una base de datos que tenía como clave primaria el número de padrón.

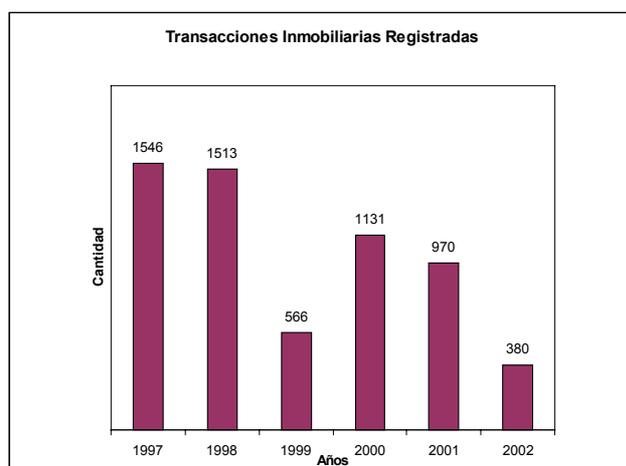
Como la entidad de trabajo del SIG implementado no era la parcela, debió generarse una estructura geográfica que permitiera volcar la información de la base de datos original a la entidad generada, mediante la aplicación de herramientas de geoprocresamiento, en particular la asignación espacial de atributos.



#### 2. Fuente: Servicio de Catastro y Avalúo de la Intendencia Municipal de Montevideo:

Complementariamente a la tarea anterior, se procesaron los datos aportados por la IMM sobre valores puntuales de transacciones inmobiliarias registradas en el Registro de Traslaciones de Dominio (RTD, institución oficial que registra todas las transacciones inmobiliarias, tanto en lo urbano como en lo rural), para el período comprendido entre los años 1997 y 2002.

Se adjunta planilla correspondiente a la cantidad de transacciones registradas por año, incluyendo propiedad horizontal, construcciones en propiedad común y terrenos baldíos.



<sup>25</sup> Según afirmaciones realizadas por los funcionarios de la Dirección Nacional de Catastro.

AÑOS	CANTIDAD
2001	970
2002	380
2000	1131
1999	566
1998	1513
1997	1546

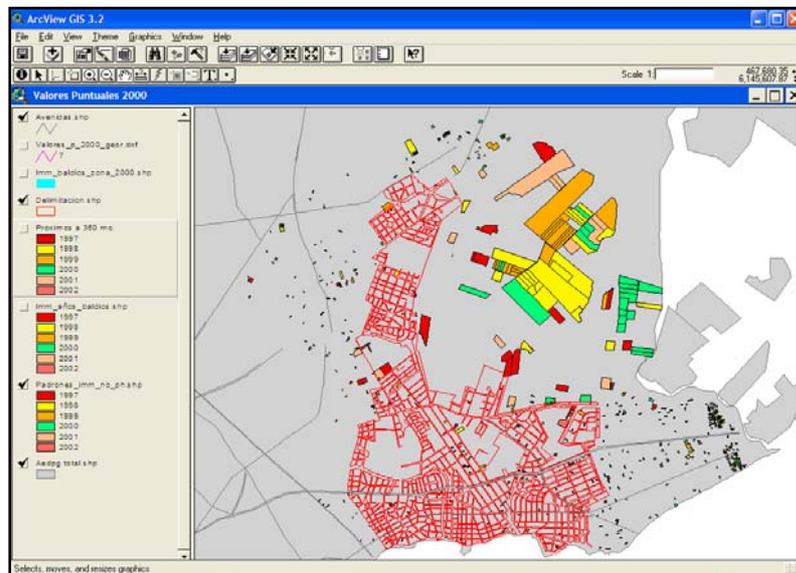
Se adjunta la información que conforma la base de datos del RTD:

PADRON
UNIDAD
TIPO PROPIEDAD
FECHA TRANSACCION
MONEDA
MONTO TRANSACCION
AREA TERRENO
AREA EDIFICADA
CATEGORIA CONSTRUCCION
ESTADO CONSERVACION
AÑO CONSTRUCCION
CCZ

Pese a la cantidad de datos incluidos en la base, fue necesario depurarlos, no solo porque interesaban, unicamente, los localizados en la zona de estudio, sino los correspondientes al año 2000.

Además, se consideraron solo aquellos de los que se contaba, o bien con información precisa sobre las construcciones existentes en el predio, para “despejar” el valor de la tierra<sup>26</sup> o que fueran terrenos baldíos.

A tal respecto cabe acotar que el número de transacciones que disponían de datos relativos a la construcción existente eran escasos y poco precisos, por lo que se decidió incluir solo los correspondientes a terrenos baldíos. Consecuentemente se obtuvo un número total de datos procesados muy bajo.



<sup>26</sup> Mediante la aplicación del método residual se puede “descontar” del valor total del bien, el valor de las construcciones, conociendo su categoría, destino, año de construcción y estado de conservación, el valor del terreno.

## II.2.iii.2. HOMOGENEIZACION

### 1. Fuente: Dirección Nacional del Catastro:

Dadas las características del plano de VULTM generados por DNC y las condiciones de fraccionamiento existentes en el período 1993 – 2000; dichos valores no tuvieron que ser homogeneizados por ninguna corrección.

Cabe aclarar que la única variable que podría haber requerido correcciones era la correspondiente al cambio de forma, en particular coeficientes por frente y fondo, condicionado por el hecho de que hubiera existido un cambio en la configuración del lote tipo medial, lo que no sucedió<sup>27</sup>.

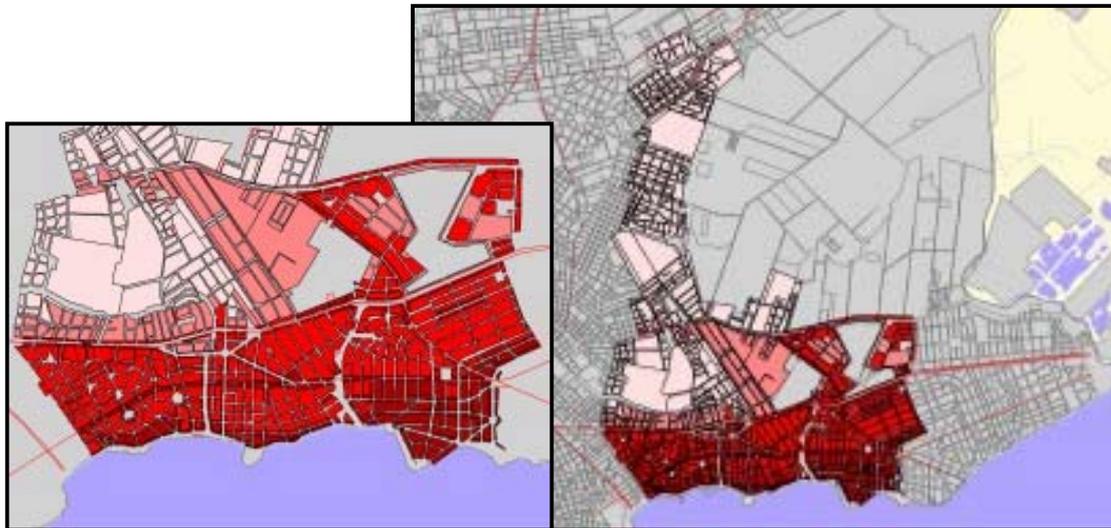
### 2. Fuente: Servicio de Catastro y Avalúo de la Intendencia Municipal de Montevideo:

Como se menciona anteriormente, se trabajó solo con los datos del año 2000, que correspondieran a terrenos baldíos emplazados en la zona de estudio o sus cercanías.

Para realizar el adecuado análisis de los datos registrados, se debió aplicar determinadas correcciones, ya mencionadas previamente, en particular las correspondientes de forma y ubicación, optando por los siguientes criterios: de fondo: de Hoffman-Neill y de frente: de Rodríguez Gabard y de ubicación: criterio de Zangerle<sup>28</sup>.

## II.2.iii.3. VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

### 1. Fuente: Dirección Nacional de Catastro:

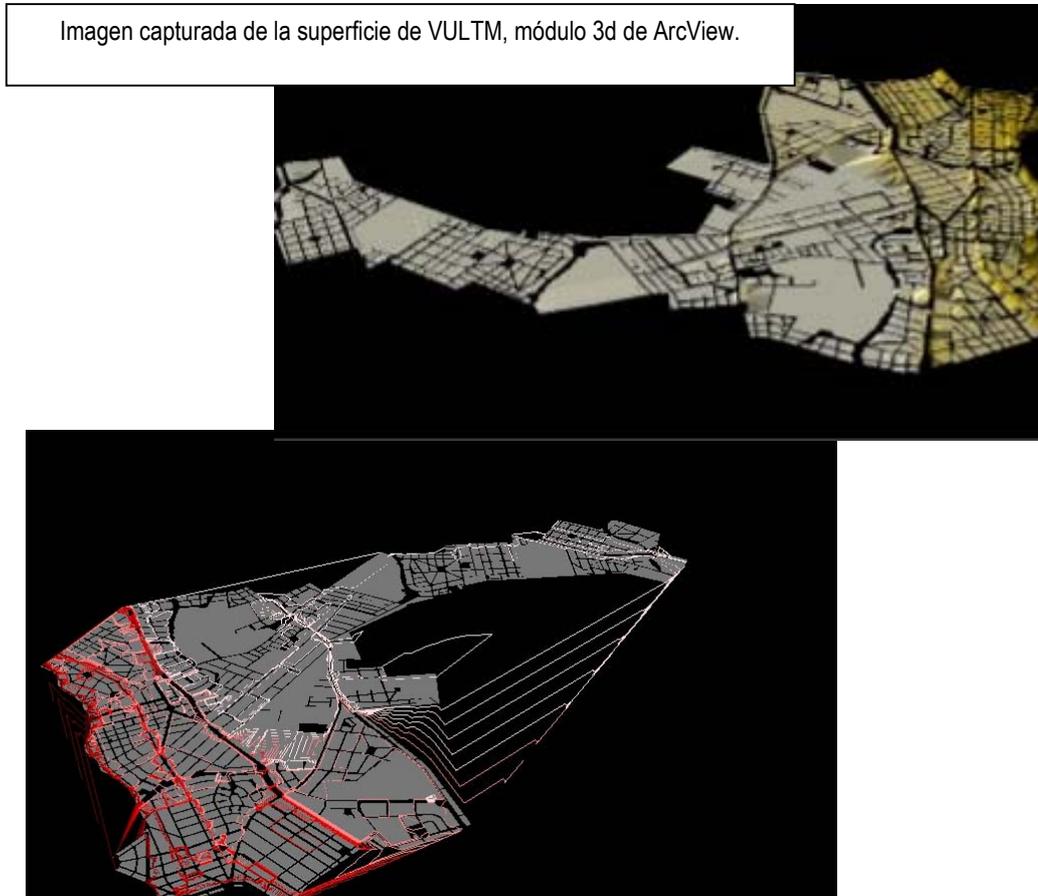
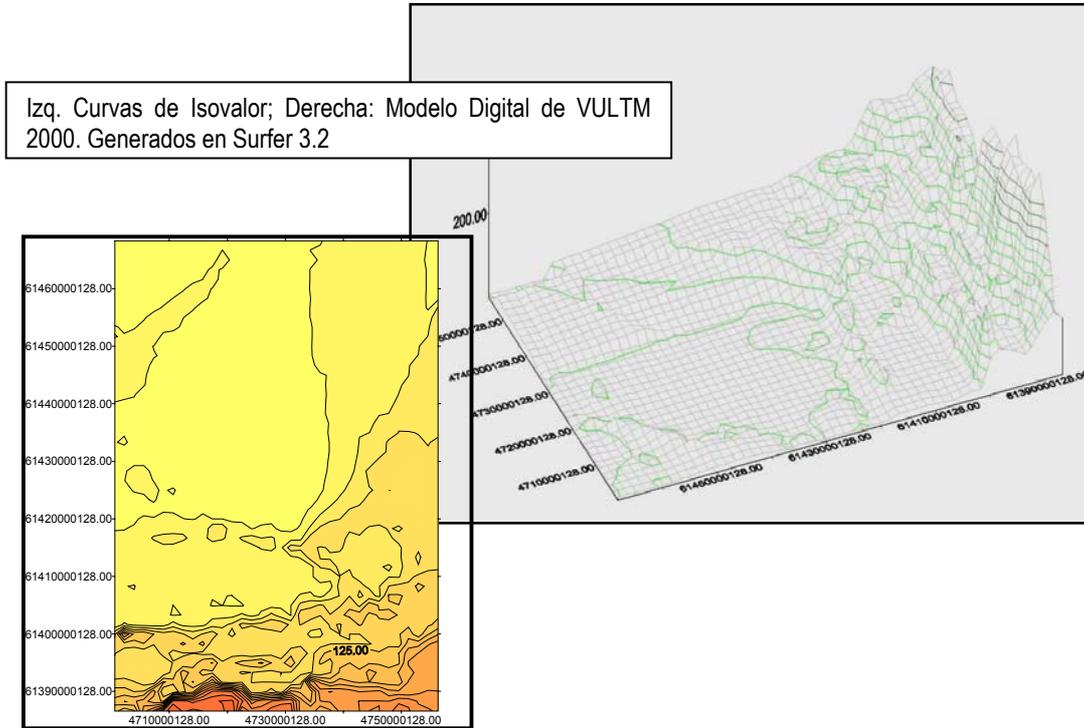


Para realizar una visualización similar entre los VULTM de ambas épocas, se procedió a aplicar los mismos procedimientos de cálculo y representación expuestos en el numeral: II.2.ii.3. VISUALIZACION, por lo que se generaron las curvas de isovalor correspondientes a los VULTM,

<sup>27</sup> Las características del lote tipo medial se mantienen inalteradas porque los planes urbanísticos existentes no permitieron diferentes normativas de parcelamiento.

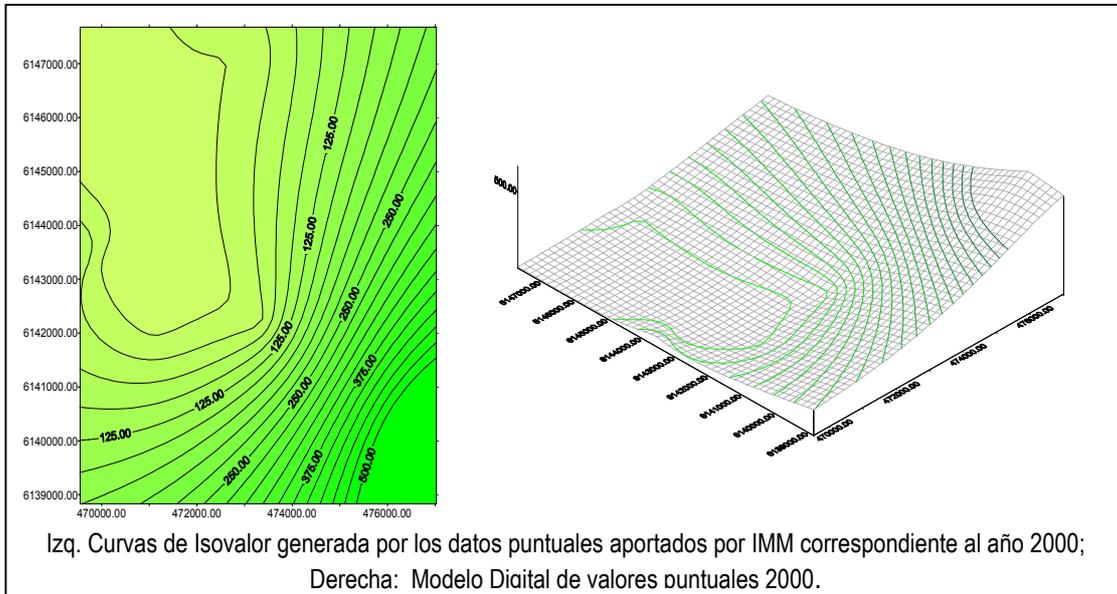
<sup>28</sup> Véase Anexo: Homogeneización, por el Ing. Agrim. José Luis Niederer, Agosto 2004.

superficie tendencial del mercado de suelo y modelo digital del VULTM, así como el cálculo del valor venal general de la zona de estudio para el año 2000. Además, se aplicó la tradicional representación según categorías, para facilitar la comparabilidad se utilizó el mismo rango de valores.

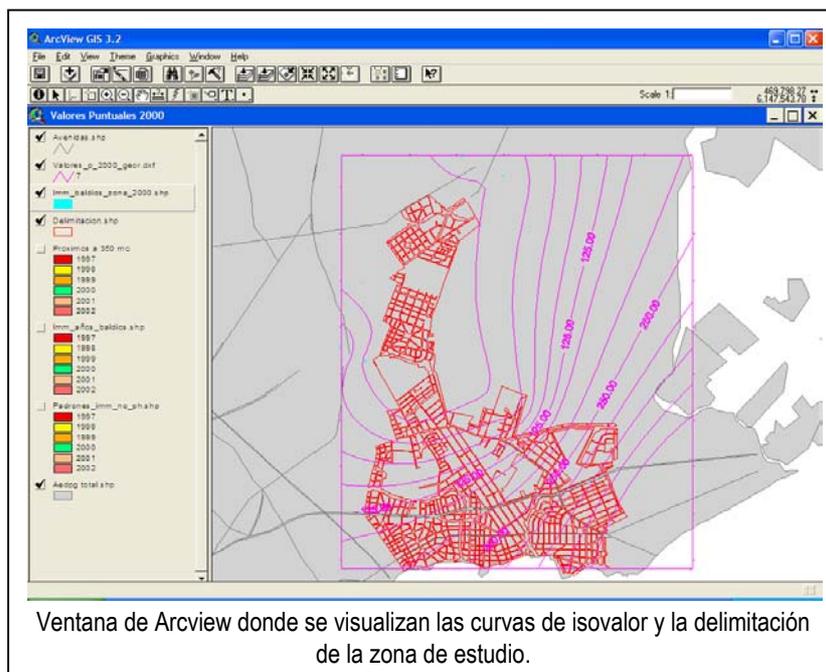


2. Fuente: Servicio de Catastro y Avalúo de la Intendencia Municipal de Montevideo.

Como se presentó oportunamente, los datos de transacciones inmobiliarias aportados por la IMM, luego de ser homogeneizados por coeficientes de forma y ubicación, fueron incorporados al software Surfer para su interpolación y consecuente generación de curvas de isovalor. Según lo detallado en el numeral II.2.ii.3. VISUALIZACION DE RESULTADOS, se realizó el procedimiento de interpolación por kriging.



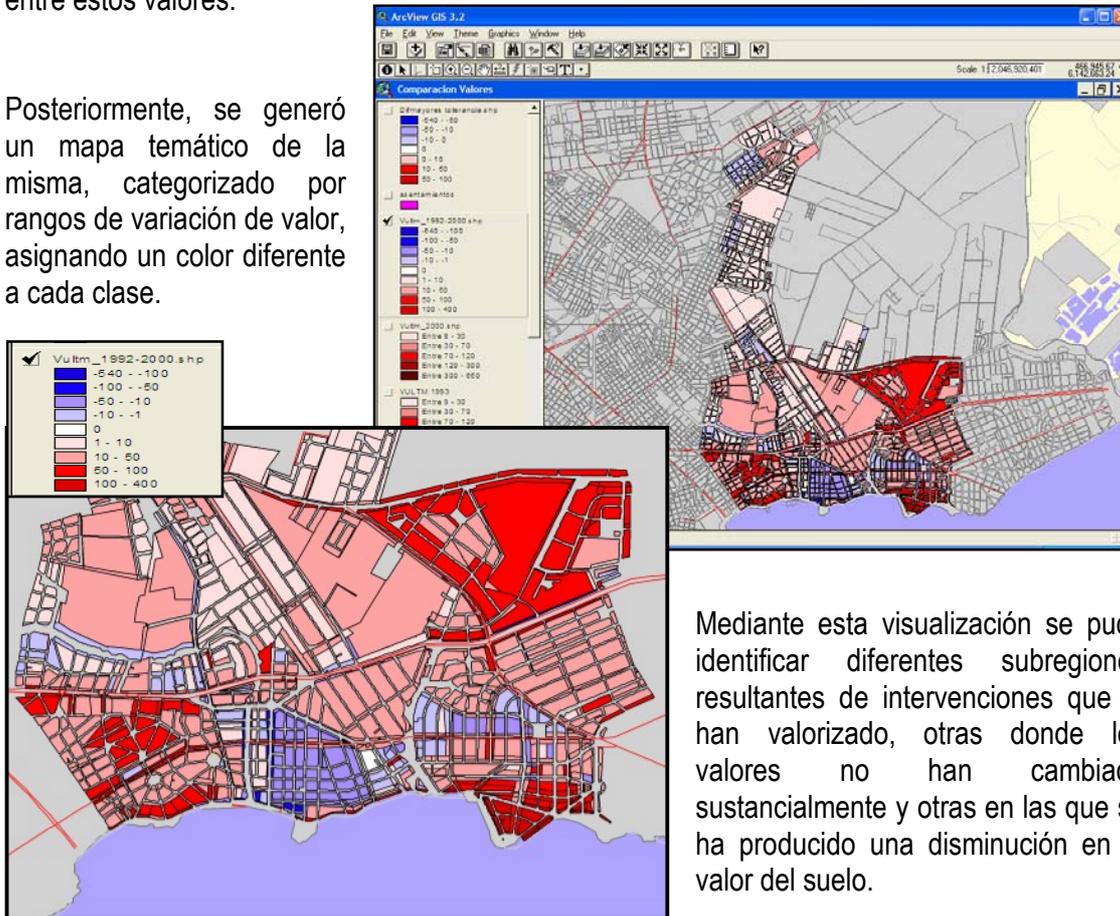
Una vez que los pocos valores puntuales fueron procesados y georeferenciadas las curvas de isovalor, se procedió a la comparación espacial de las curvas obtenidas por los datos brindados por la IMM con los correspondientes valores de subregiones generadas en el plano de VULTM de DNC.



## II.2.iv. ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES DE VALORES DE TIERRA:

Mediante el uso de las potencialidades que brinda la tecnología SIG, se generó una nueva capa temática correspondiente a los polígonos resultantes de la conjunción de los planos de VULTM 1993 y 2000, incorporando a su base de datos un campo numérico indicativo de la diferencia entre estos valores.

Posteriormente, se generó un mapa temático de la misma, categorizado por rangos de variación de valor, asignando un color diferente a cada clase.



Mediante esta visualización se pudo identificar diferentes subregiones resultantes de intervenciones que la han valorizado, otras donde los valores no han cambiado sustancialmente y otras en las que se ha producido una disminución en el valor del suelo.

Además, se evaluó la diferencia del valor general de la zona en el año 1993 y en el año 2000, mediante el cálculo de diferencias de volúmenes obtenidos en cada época, permitiendo analizar globalmente si la zona se ha empobrecido o enriquecido.

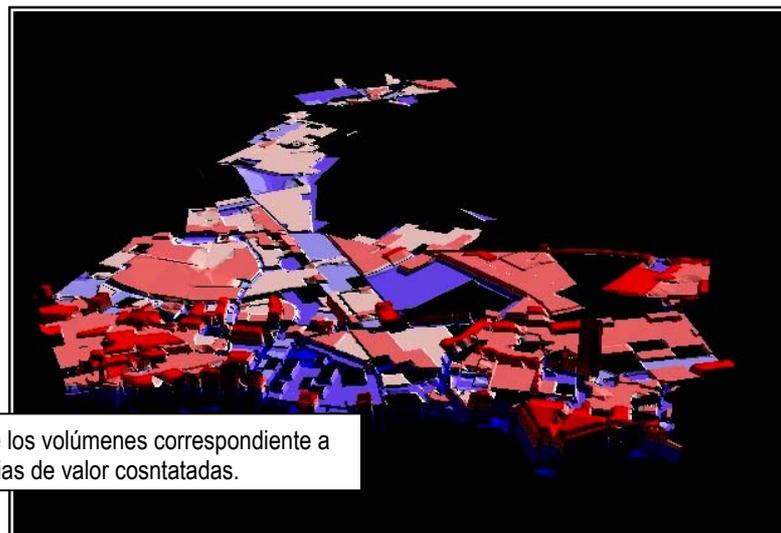


Imagen capturada de los volúmenes correspondiente a las diferencias de valor constatadas.

Para reconocer las probables causas de dichas variaciones económicas y asociarlas a intervenciones concretas sucedidas en las distintas zonas, fue necesaria la incorporación de información complementaria.

## II.2.v. INCORPORACIÓN DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Al SIG generado se le incorporaron otros indicadores territoriales relevantes, como ser información sociodemográfica, hacinamiento, criminalidad (cantidad de hurtos, rapiñas, suicidios y violencia doméstica), localización de los asentamientos informales, normativas edilicias incluidas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT); lo que fue complementado con el ingreso de imágenes de satélite o fotografías aéreas debidamente georeferenciada.

Se realizó el análisis de información y la generación de los mapas temáticos correspondientes, para identificar la incidencia de cada factor sobre la variabilidad en los VULTM. Y reconocer, en este sentido, dada la ubicación geográfica de las variables evaluadas, la causa de las variaciones económicas de la ciudad.

### II.2.v.1. INFORMACIÓN SOCIO-DEMOGRAFICA

En lo referente a la información sociodemográfica, se contó con los datos disponibles en el sitio Web de la Intendencia de Montevideo, en particular en la correspondiente al Observatorio Social. Sitio del que se obtuvo una capa temática, que cubre toda la extensión departamental, y asocia espacialmente, según la unidad barrio, diversas variables sociodemográficas.

De dichos datos, solo se seleccionaron algunos campos de información para ser considerados, según cuadro que se adjunta:

	DESCRIPCION	PERIODOS
Población	Cantidad de habitanes por barrio	Censo 1996
Hacinamiento	Cant. Viviendas con más de 2 personas por habitación	1986-1988 / 1996-1998 / 2001-2003
Rapiñas	Cant. de Rapiñas realizadas y reportadas en la Seccional Policial.	2002 y 2003
Hurtos	Cant. de Hurtos realizadas y reportados en la Seccional Policial.	2002 y 2003
Suicidios	Cant. de Suicidios realizadas en el barrio	2002 y 2003
Violencia Doméstica	Cant. de situaciones reportadas en la Seccional Policial	2002 y 2003

Como se puede visualizar en la tabla precedente no se cuenta con datos de criminalidad, correspondientes al período en estudio, ya que para aquel entonces las denuncias de hurtos, rapiñas, suicidios, violencia doméstica no se ingresaban a una base digital, sino que se registraban en papel en la seccional policial respectiva. De todas formas, pese a ser variables demasiado dinámicas, se entendió oportuno contar con dicha información a modo de conocer el comportamiento general de la zona.

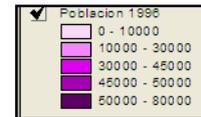
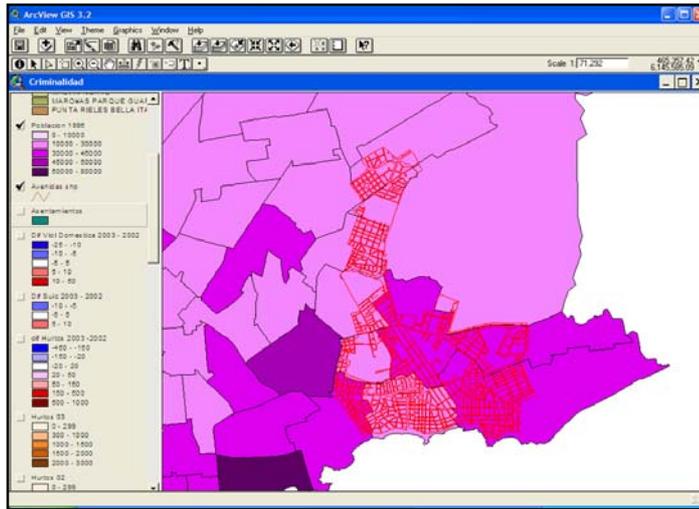
Complementariamente a la base aportada, para obtener una idea sobre la evolución de cada variable estudiada, se debió incorporar nuevos campos generados por el cálculo de diferencias entre los valores correspondientes a las diferentes épocas relevadas:

Diferencia: Hacinamiento 2001-2003 y Hacinamiento 1996-1998
Diferencia: Hacinamiento 1996-1998 y Hacinamiento 1986-1988
Diferencia: Rapiña 2003 – Rapiña 2002
Diferencia: Hurtos 2003 – Hurtos 2002
Diferencia: Suicidios 2003 – Suicidios 2002
Diferencia: Violencia Doméstica 2003 – Violencia Doméstica 2002

A continuación se adjuntan imágenes correspondientes a los diferentes mapas temáticos mencionados:

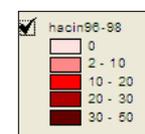
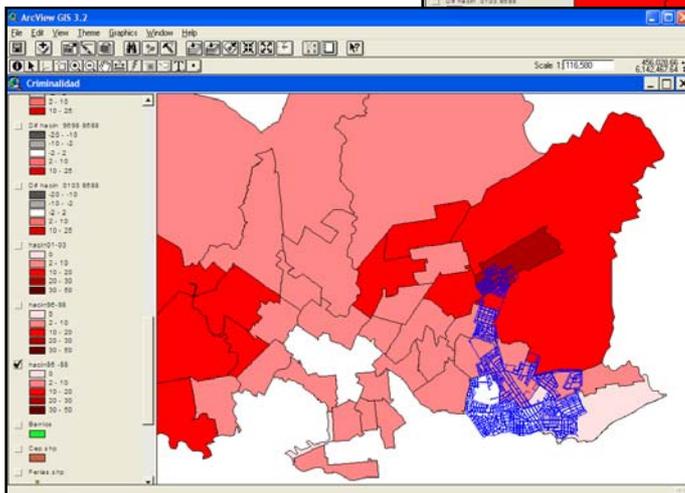
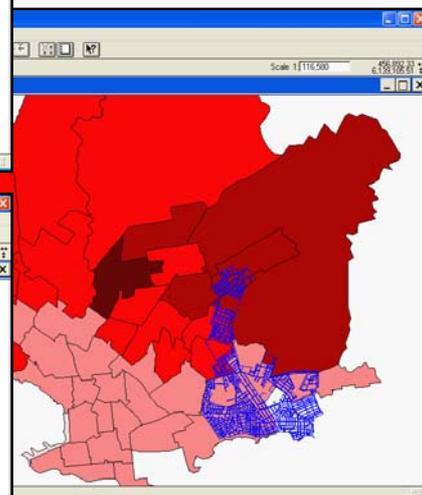
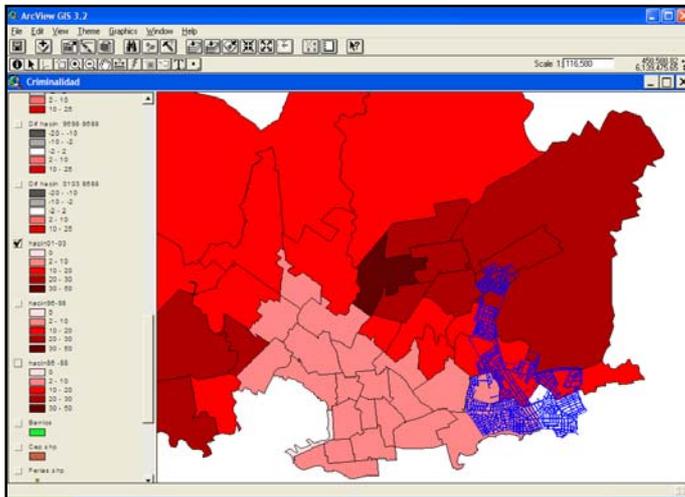
- **POBLACIÓN:**

Los datos que se citan sobre población corresponden al último censo de población y vivienda que cuenta el país, año 1996. Si bien, a fines del año 2004, el Instituto Nacional de Estadística, organismo encargado de la realización de los censos nacionales, realizó una primer etapa de relevamiento donde se contabiliza la población existente, no fue posible acceder a ella.

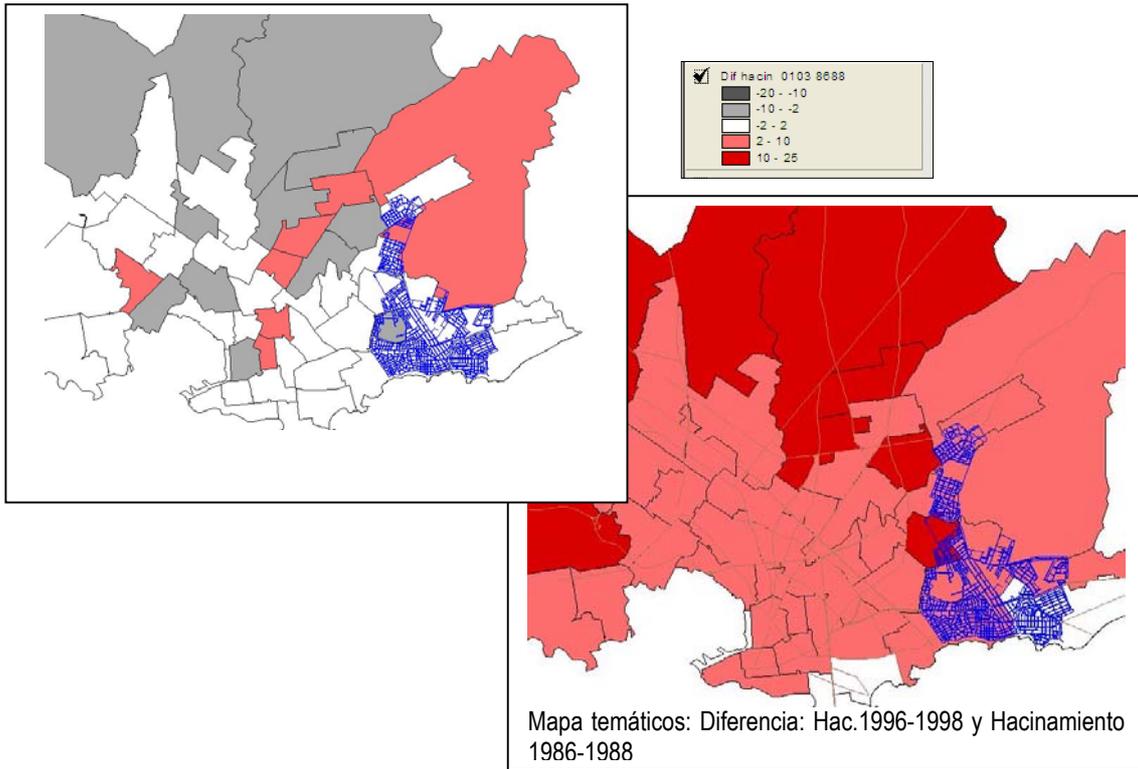


- **HACINAMIENTO:**

Izq.: Capa Hacinaiento en el período 2001 – 2003  
 Derecha: Capa Hacinaiento en el período 1996 –1998  
 Abajo: Capa Hacinaiento en el período 1986 –1988



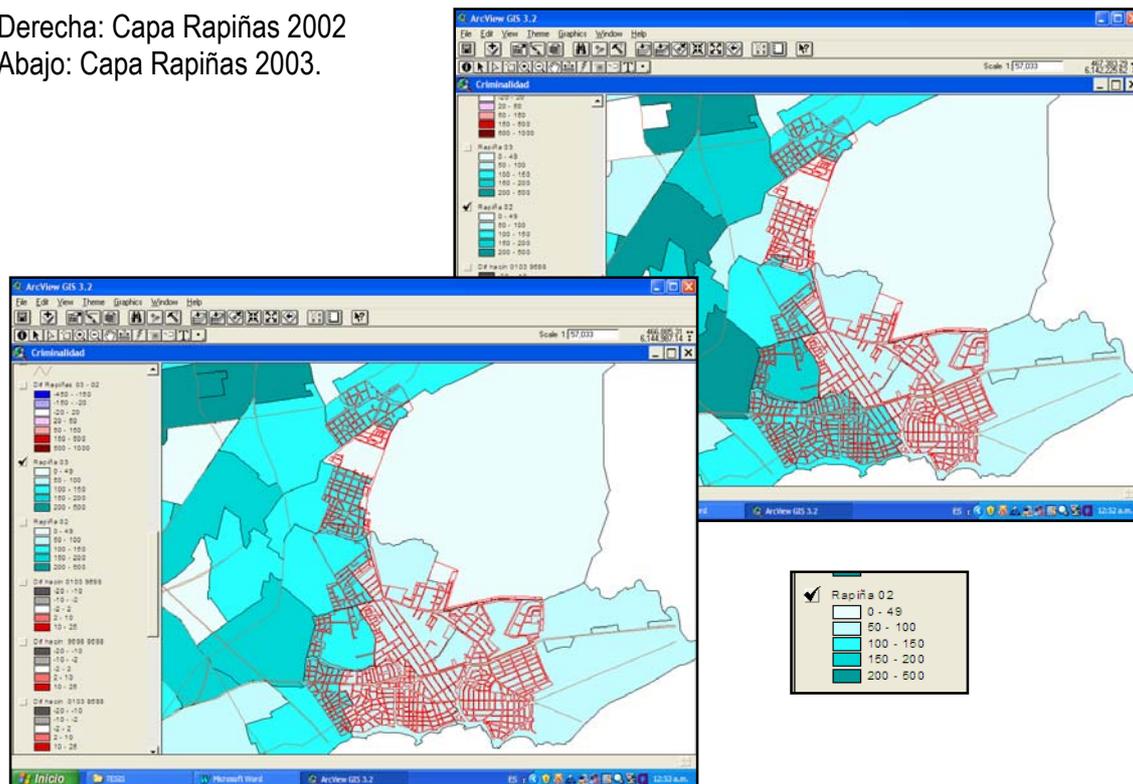
A modo de visualizar una tendencia evolutiva de las variables consideradas en los diferentes períodos, se realizó mapas temáticos que la representaran.



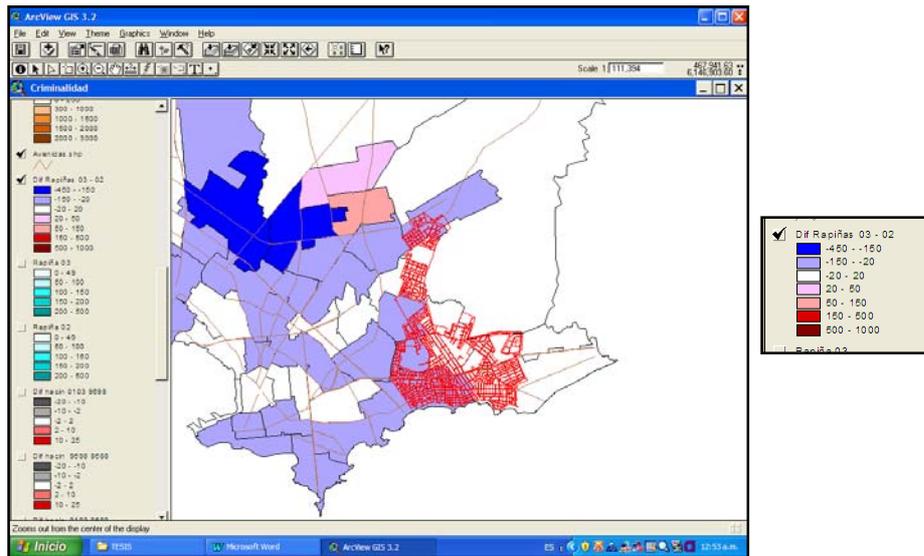
- RAPIÑAS:

Del mismo modo que lo citado anteriormente, se adjuntan los mapas temáticos correspondientes a las rapiñas por año y tendencia evolutiva.

Derecha: Capa Rapiñas 2002  
Abajo: Capa Rapiñas 2003.

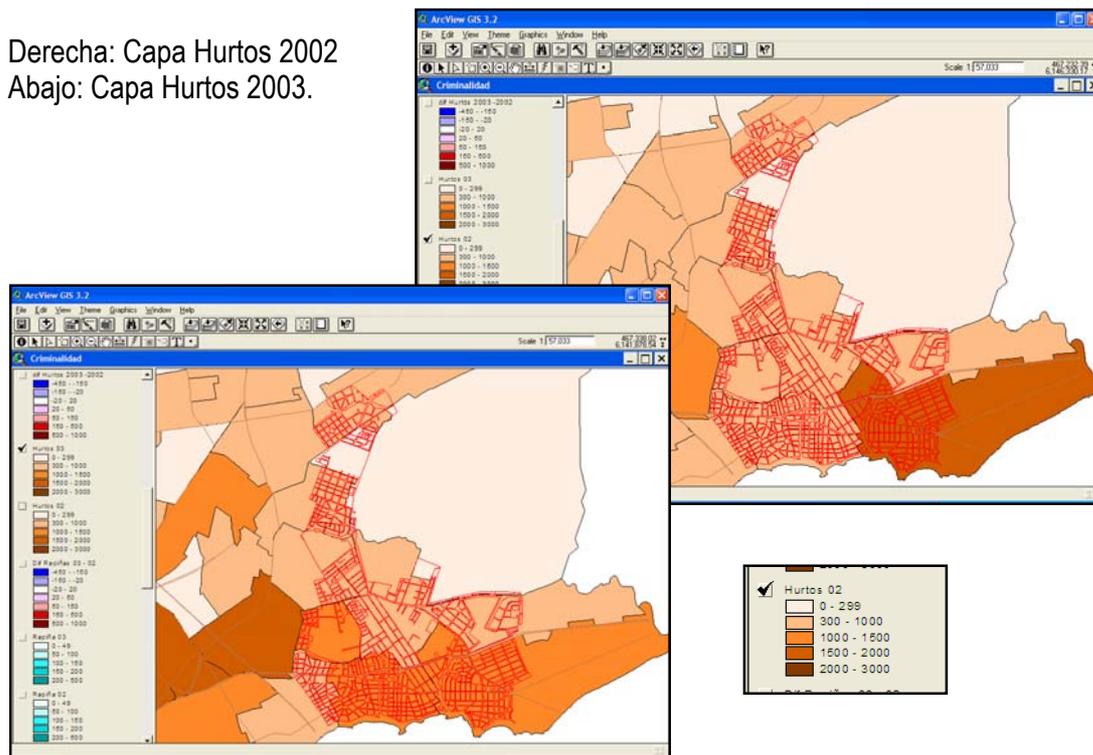


Diferencia de capas temáticas: Rapiña 2002 – 2003:



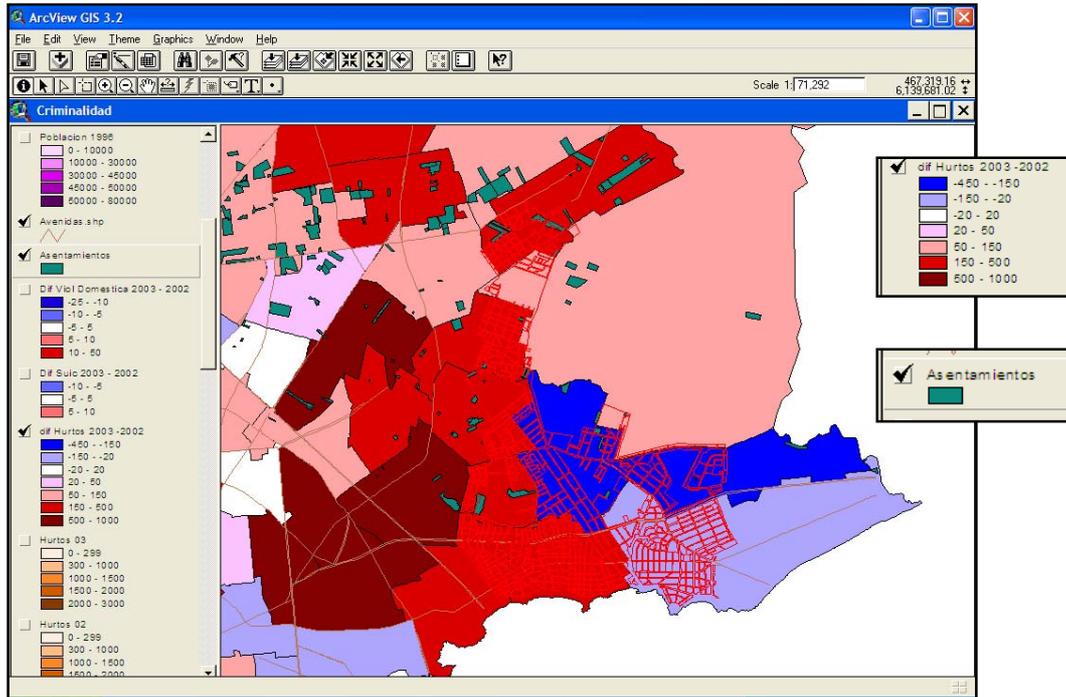
- HURTOS:

Derecha: Capa Hurtos 2002  
Abajo: Capa Hurtos 2003.



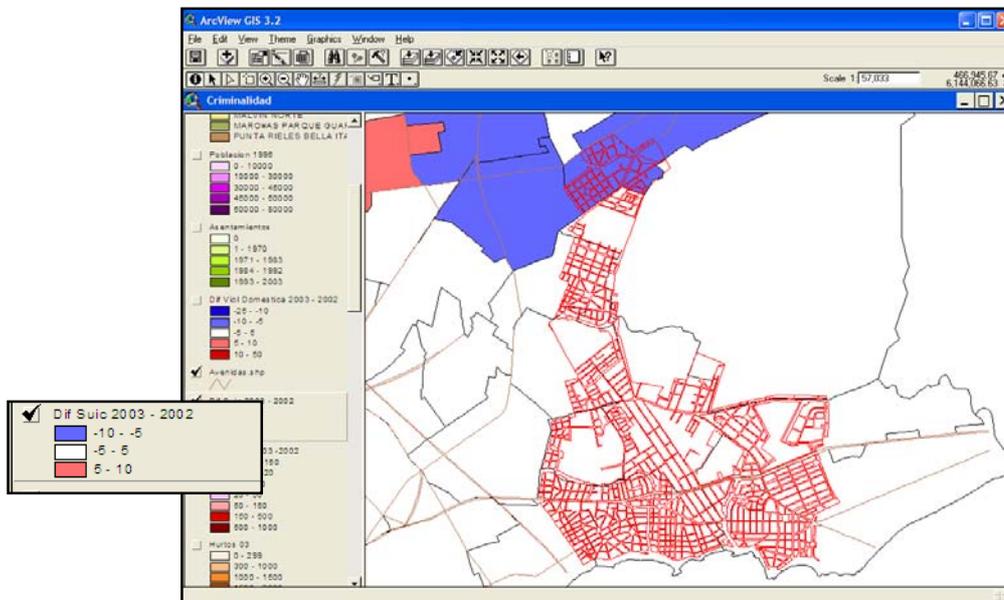
En la imagen siguiente se representa la evolución de los hurtos en los períodos 2002 – 2003, adicionalmente con la ubicación de los asentamientos informales.

“RECONOCIMIENTO DE LOS EFECTOS DE INTERVENCIONES TERRITORIALES EN LOS VALORES DEL MERCADO INMOBILIARIO: CASO MONTEVIDEO”



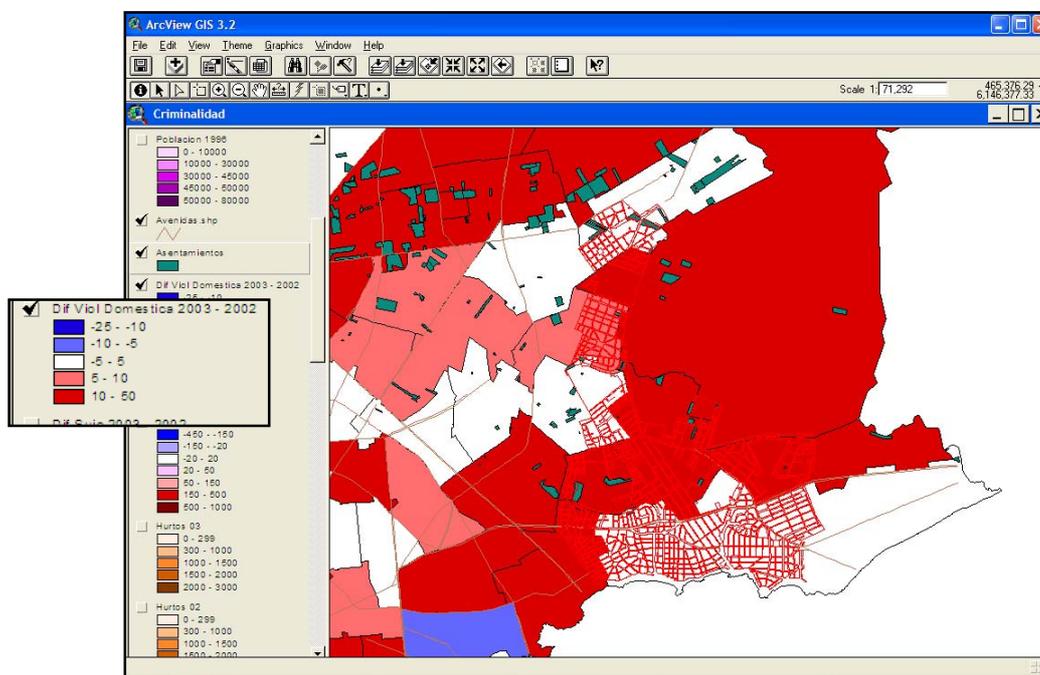
- SUICIDIOS:

A modo de conocer la tendencia de los suicidios en el período 2002 - 2003, se visualiza la capa diferencia.



- VIOLENCIA DOMÉSTICA:

A modo de conocer la tendencia de los suicidios en el período 2002 - 2003, se visualiza la capa diferencia y la de asentamientos informales.



## II.2.v.2. INFORMACIÓN SOBRE ASENTAMIENTOS INFORMALES

En Uruguay existen diferentes instituciones, en la órbita pública, vinculadas al análisis y gestión de asentamientos informales, como ser el Programa de Integración de Asentamientos Informales, dependientes de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto; el Programa de Integración Urbana, de la Dirección de Ordenamiento Territorial del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, Programas Habitacionales de Emergencia de la IMM, entre otros<sup>29</sup>.



Si bien todos ellos han recopilado datos variados sobre los asentamientos, recién a mediados del 2002, propuesto por la IMM y en el año 2004, a cargo de la DINOT se han sistematizados los esfuerzos para implementar una base de datos espacial sobre los mismos; fuente de información utilizada en la presente investigación.

<sup>29</sup> Según Investigación titulada “Asentamientos Informales en Uruguay: Estado del Conocimiento”, realizado por Arq. Viana, Arq. Zucollini e Ing. Agrim. Casanova, LILP, Noviembre 2004.

Se adjunta listado de alguno de los campos de datos incluidos en la base utilizada:

CODIGO	PADRONES	PROPIETARIO
NOMBRE	SUPERFICIE	AÑO_OCUP
ASENTAMIENTO	PROGRAMA	Nº HOGARES
UBICACIÓN	FECHA INGRESO	Nº PERSONAS

### II.2.v.3. INFORMACIÓN NORMATIVAS EDILICIAS

Según lo expuesto por el Ec. Oscar Borrero<sup>30</sup> los valores “...dependen de la “construibilidad” o “edificabilidad” que la autoridad municipal permita al propietario del suelo. Si tiene un alto nivel de “construibilidad” el demandante constructor pagará un buen precio. Si tiene baja construibilidad pagará un reducido precio. Si no tiene construibilidad porque se determinó que dicha tierra será un parque o zona de control ambiental, sencillamente no tendrá comprador y su precio será cero, a no ser que el municipio lo compre para uso comunal de la ciudad.”

Consecuentemente, se entendió más que necesaria la inclusión de las normativas actuales, así como analizar las diferencias de reglamentación en la zona de estudio. En este sentido, se realizaron reuniones con funcionarios municipales y asesores vinculados a la temática para interpretar las normas creadas, así como para proyectar el estudio coordinado de los resultados ha obtener en la presente investigación.

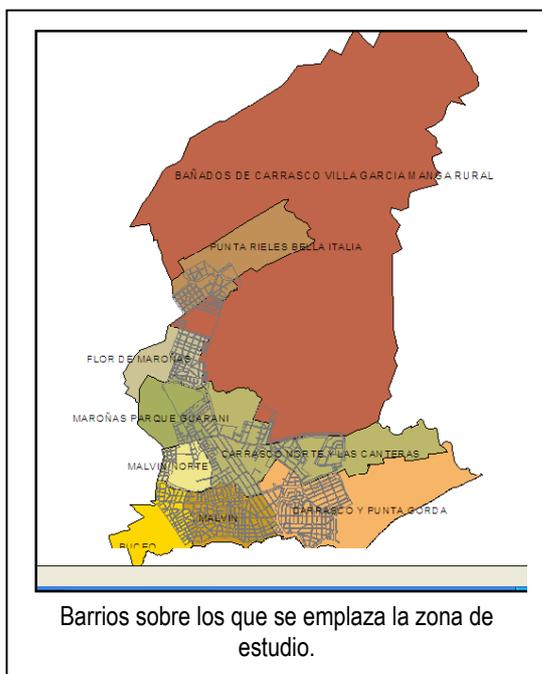
En lo que refiere a la temática normativa vigente en el departamento de Montevideo, el plan de ordenamiento territorial (POT), aprobado por Decreto Municipal No. 28.242 y en vigencia desde el 1 de diciembre de 1998; ha introducido variantes de importancia en el aprovechamiento, edificabilidad y en el valor de la tierra en importantes sectores de la ciudad. Estos cambios se

producen por las variantes introducidas en el factor de ocupación del suelo, en la obligación de retiros, en limitaciones de alturas y por la generalización del recurso de acordamiento en altura; así como cambios por el uso pautado del suelo.<sup>31</sup>

Para la presente investigación se consideran las siguientes afectaciones:

- Ocupación del Suelo:

El POT, establece cambios importantes en el llamado Factor de Ocupación del Suelo (FOS), incrementándolo en un 10% en la gran mayoría de la antigua zona suburbana de Montevideo y autorizando una ocupación del 80% en Cerro Norte, Casabó e Ituzaingó, respetando una realidad irreversible, dada la consolidación de



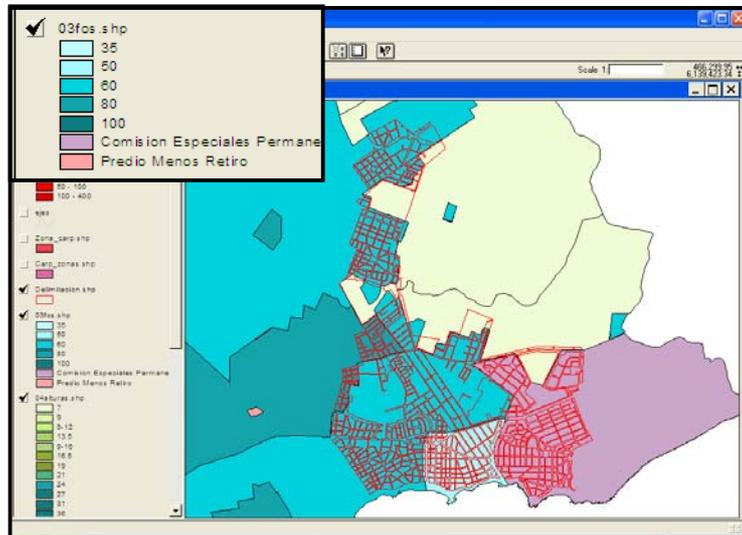
<sup>30</sup> “Métodos de valoración para captar la plusvalía urbana”, Bogotá, Mayo 2005.

<sup>31</sup> Según lo explica el Ing. Agrim. Leonardo Dematteis en su ponencia “El plan de ordenamiento territorial, la edificabilidad y el valor de la tierra”, Julio 1999.

asentamientos informales.

Diferente es el caso de los barrios de Colón y Lezica, que en un área considerable, reduce su FOS al 35% del área del solar, en un intento por evitar la destrucción de las antiguas casas quintas y darle al entorno un aspecto de barrio jardín.

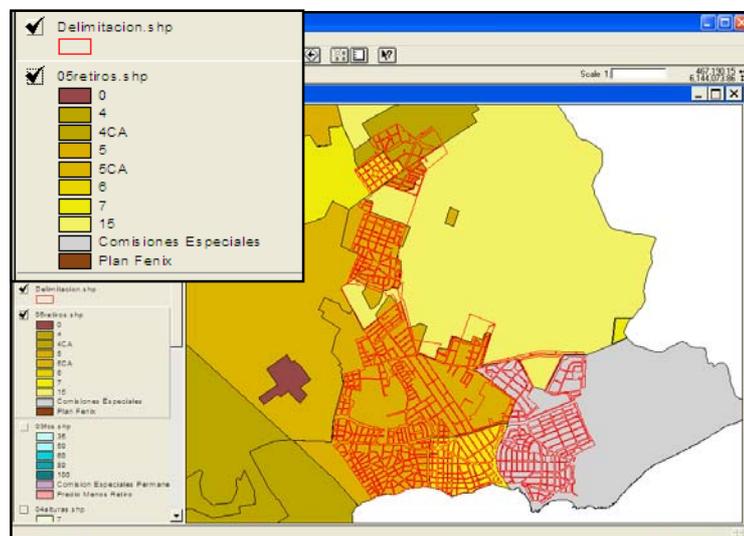
La reducción de 80% a 60% en el FOS autorizado en la zona del Cerrito, si bien reduce la edificabilidad potencial de los predios, trata de desalentar la demolición y construcción de edificios nuevos que pudieran variar las características originales de la zona y fomentar, por el contrario, el reciclaje de las construcciones existentes que en general superan el 60 % del FOS.



En particular, el FOS en la zona de estudio varia según subregiones como se muestra en la figura adjunta, desde 50, 60 y 80 %.

- Retiros:

En que respecta a los retiros laterales obligatorios de 3 metros, que eran norma para toda la antigua zona suburbana, pasan a asociarse al factor de ocupación del suelo, siendo prácticamente eliminados de casi toda la ciudad, con excepción de las zonas de Colón–Lezica, Malvín este, Puerto del Buceo y otros pequeños barrios jardín. Queda pendiente la definición en las zonas Prado-Capurro y Carrasco, que son de régimen patrimonial y su normativa es materia de un plan especial. En tanto esto ocurra, se mantiene vigente el régimen anterior con laterales en la exzona suburbana e intervención de las Comisiones Especiales Permanentes.



Sobre el régimen de retiros frontales y posteriores, el POT cambia totalmente la dimensión de los retiros frontales en toda la zona urbana. Gran parte de la ciudad se planifica con un retiro frontal de 4 o 5 metros con acordamiento. El retiro posterior, es eliminado en la gran parte de la zona intermedia y periférica, permaneciendo solamente en Malvín, en el área al Este de la Rambla

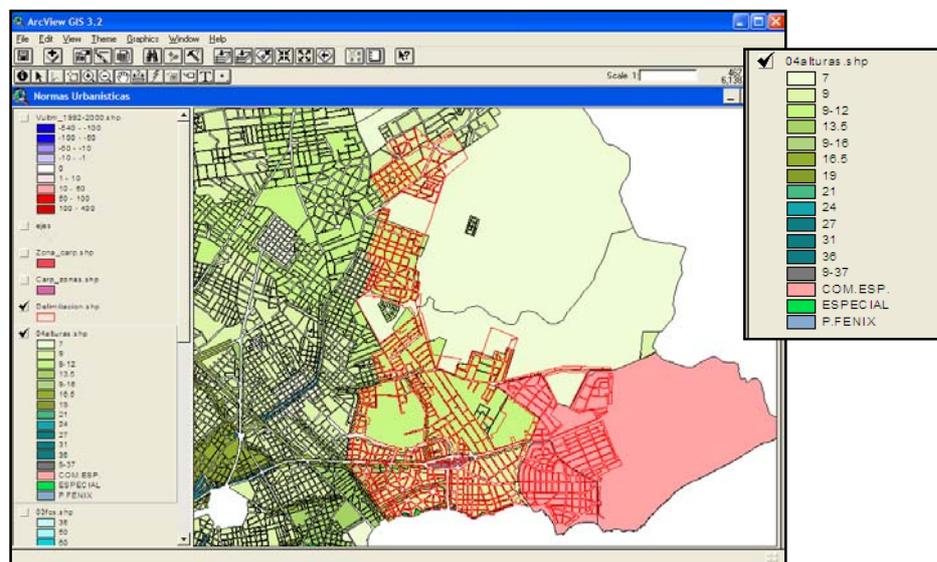
Concepción del Uruguay y al sur de Av. Italia y en Carrasco en la medida en que aún no fue aprobado el Plan Especial para la zona.<sup>32</sup>

En particular, los retiros frontales en la zona de estudio varía según subregiones como se muestra en la figura adjunta, desde 4, 5 y 7 metros.

- Alturas:

Con anterioridad a la aplicación del POT, según alturas máximas en función del ancho de la vía pública que enfrenta el edificio, se establecía una altura máxima de 24m para edificios que enfrentaran calles de ancho mayor a 17m y se limitó la altura a 15m para Punta Gorda, Carrasco, Prado, Parque Batlle, Colón y Buceo (sur), así como alturas de 33m para las Avenidas Rondeau, Gral. Flores y Constituyente.

Las alturas máximas se establecen de: 9 metros como altura general en las zonas intermedia y periférica con áreas en donde existe la posibilidad de alcanzar los 12 metros, con edificios retirados a 3 metros de las medianeras y algunos tramos de avenidas o rincones de características especiales en que se autorizan alturas mayores.



Las alturas mayores se encuentran en las zonas céntricas y parcialmente en Pocitos, tramos de Av. Italia y Av. Gral. Rivera y parcialmente en las Ramblas de Pocitos y Malvín. Existen además, algunas áreas importantes de la ciudad con alturas autorizadas de 16.50m en los barrios de La Comercial, La Blanqueada y algunos tramos de Av. Gral. Flores, Luis A. de Herrera, Bvrd. Batlle y Ordoñez, Garibaldi, San Martín, Solano López y Av. Italia y de 13.50m en el Buceo.

En particular, las servidumbres de altura en la zona de estudio varía según subregiones como se muestra en la figura adjunta, mayoritariamente en el entorno de los 9 metros.

<sup>32</sup> Véase Anexo: “El plan de ordenamiento territorial, la edificabilidad y el valor de la tierra”, por el Ing. Agrim. Leonardo Dematteis, Julio 1999.

## II.2.v.4. IMÁGENES SATELITE Y FOTOGRAMÉTRICAS

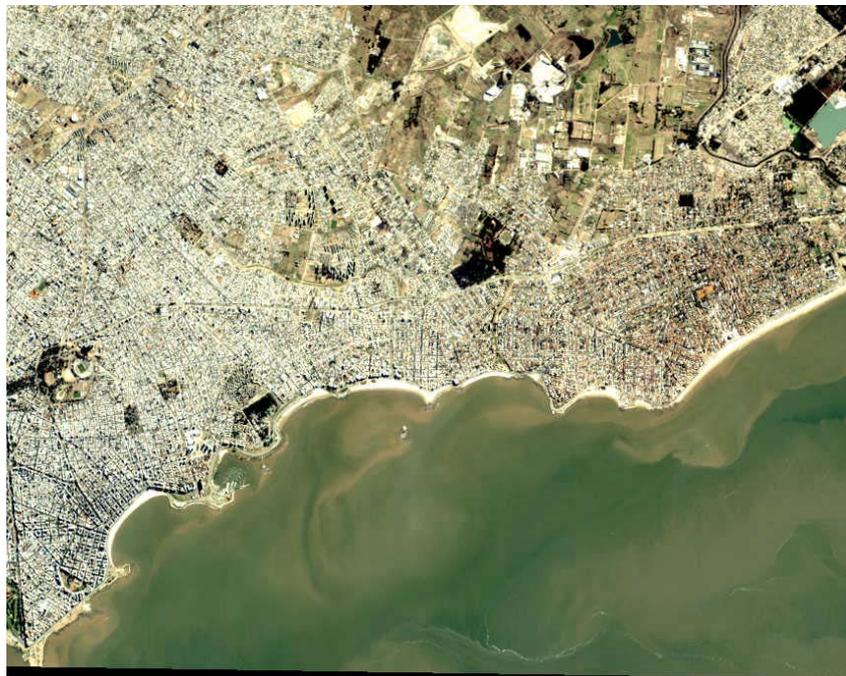


Imagen de satélite Ikonos de la zona, setiembre de 2000.

Se decidió incorporar imágenes de satélites y fotografías aéreas como forma de conocer o constatar la realidad territorial de la zona y posibilitar el reconocimiento de aquellas intervenciones fotointerpretables; mediante la fotointerpretación de las mismas se identificaron elementos existentes en las regiones de análisis. Información que posibilitó identificar y localizar actuaciones como ser el shopping center Portones de Carrasco, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) y Facultad de Ciencias.

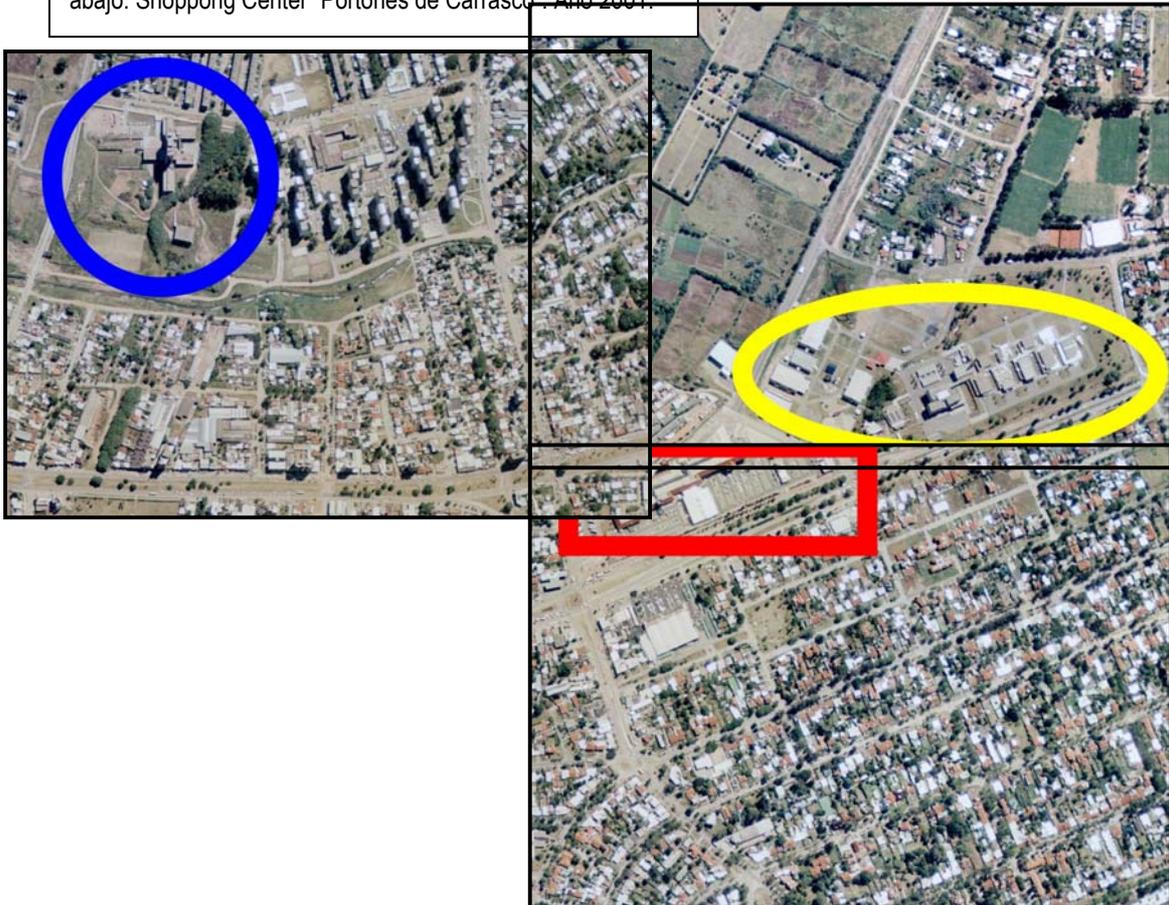


Se accedió al material existente por diferentes fuentes: Servicio de Fotogrametría de la IMM, Servicio Geográfico Militar, Servicio de Sensores Remotos Aeroespaciales de la Fuerza Aérea Uruguaya, Departamento de Geomática del Instituto de Agrimensura de la Facultad de Ingeniería, DGSAT de la Facultad de Ciencias, empresas privadas proveedoras, etc.



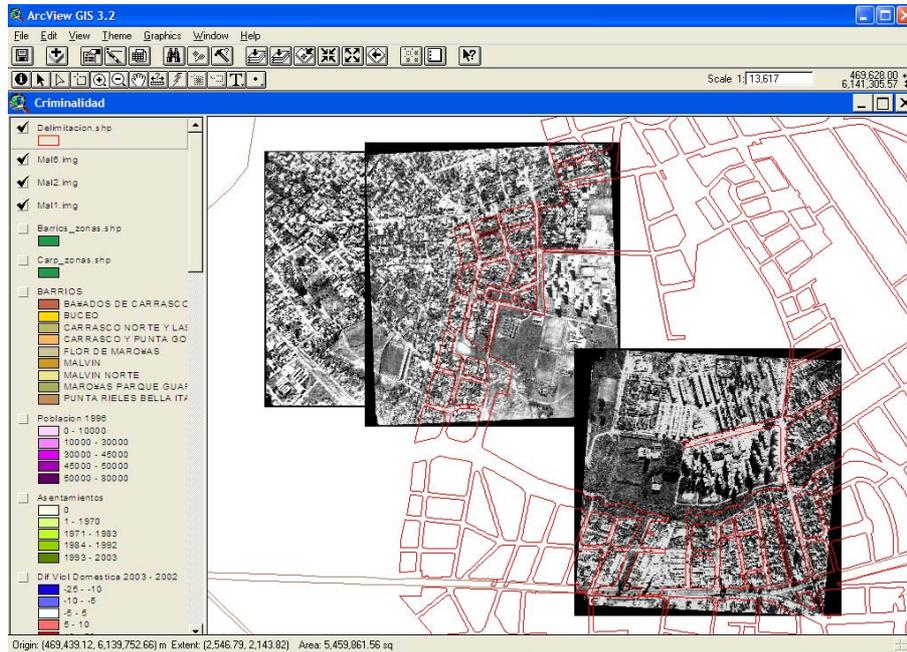
Fotografía aérea color, cámara no métrica, año 2001.

Izq.: Facultad de Ciencias, Derecha Arriba: LATU, Derecha abajo: Shopping Center “Portones de Carrasco”. Año 2001.



En la imagen siguiente, se visualizan ejemplos de fotografías aéreas incorporadas al SIG, luego de haber sido procesadas. Por lo que se puede observar su adecuada localización geográfica relativa a los demás componentes geométricos de la escena.

Transformación que debió ser realizada previo a su ingreso al SIG, realizando las adecuadas correcciones geométricas y radiométricas, para lo que se utilizó software de manipulación de imágenes y geoprocesamiento<sup>33</sup>.



Si bien a dicho proceso se le denomina georeferenciación lo que se realiza es una transformación no lineal, rubbersheeting<sup>34</sup>, que convierte la posición original de los pixels<sup>35</sup>, según datos de campo incorporados.

<sup>33</sup> Si bien se podría desarrollar ampliamente estos procesos, se entiende que no es el objetivo de esta investigación. Temática ampliamente descrita en diversa bibliografía, como ser la realizada por el Departamento de Geomática del Instituto de Agrimensura, Facultad de Ingeniería.

<sup>34</sup> Para la georeferenciación de las imágenes se utilizó el Software Autocad Map.

<sup>35</sup> Asignando valores digitales procesados, basados en la imagen original, a los pixels de la nueva imagen transformada.

## CAPITULO III

### CONCLUSIONES

#### III.1. CONCLUSIONES GENERALES

En general, tal como lo afirma el Economista Paul Krugman, gran parte de la profesión económica ignora el lugar en que se producen las actividades económicas. Manuales de economía de uso habitual no contienen siquiera referencias a “ciudades”, “localización”, “espacio”. Según Krugman, esto se debe, mayoritariamente, a “*que comprender las ciudades y su economía pasa por abordar cuestiones espinosas*”.

En sentido complementario, en nuestro Uruguay, preocupa la unidisciplinaria en la aplicación de normativas urbanísticas, o planes de gestión en general, en particular los correspondientes a la regularización de asentamientos, no considerando, casi en nada, la economía territorial.

La complejidad de los fenómenos que tienen lugar en las ciudades hace que su comprensión no sea posible a partir de observaciones parciales o enfoques unidisciplinarios, sino que requiere una mirada global en la que diferentes disciplinas se enfoquen hacia la problemática urbana y que cada una aporte, desde su especificidad, los elementos que permitan la optimización de las soluciones a aplicar.

Es innegable la incidencia de la actuación e inversión, tanto desde la esfera pública, como de la privada, y cualquiera de ellas son capaz de producir impactos sobre la zona en de donde se aplican. Estos impactos traen consecuencias muchas veces de manera irreversible, los que deben ser bienvenidos cuando resultan positivos, pero cuando son negativos, son de muy difícil corrección.

En particular, el Ec. Martim Smolka<sup>36</sup> respecto del importante tema de la ocupación irregular del suelo urbano, expone que se presentan insospechados impactos de la regularización de asentamientos informales y las políticas de desregularización de los mercados informales sobre: los costos de estos programas, los precios de los terrenos, la propia irregularidad y las opciones de políticas públicas. En el trabajo de Smolka se demuestra que, dependiendo de la forma en que los programas de regularización son concebidos y ejecutados, los resultados pueden ser perversos.

El comportamiento general de la oferta y la demanda del suelo se atiene a pautas cuyo comportamiento se hace preciso profundizar desde distintos ángulos y perspectivas, enfatizando en la incidencia de los diversos instrumentos de regulación y de intervención territoriales y el perfil socioeconómico de la población.

Por su parte, la economía urbana, y en particular el mercado de suelos, incide a través de diversos mecanismos de transmisión sobre la economía en su conjunto.

Entendemos, entonces, que el análisis del comportamiento general de la oferta y la demanda del suelo es imprescindible a la hora de comprender la complejidad de los fenómenos que tienen lugar en las ciudades. En este sentido, se hace preciso profundizar el estudio y seguimiento de

---

<sup>36</sup> Ver su artículo titulado “Regularización de la ocupación del suelo urbano: El problema que es parte de la solución, la solución que es parte del problema”, Lincoln Institute of Land Policy, 2002.

los valores del mercado inmobiliario, creando herramientas de sistematización que aseguren el logro del objetivo planteado y la confiabilidad de los resultados que se obtengan.

En la presente investigación se ha constatado que en Uruguay, los organismos públicos<sup>37</sup>, tanto nacionales como departamentales, vinculados al mercado inmobiliario, no cuentan con un sistema implementado de monitoreo de valores venales de suelo. Si bien, han existido esfuerzos aislados por abordar adecuadamente esta temática, no han permanecido en el tiempo.

Por tanto se entiende imprescindible contar con un **observatorio del mercado inmobiliario**, que aplique metodología adecuada de recopilación y procesamiento de datos avaluatorios en forma sistemática, conformando para ello, un equipo técnico multidisciplinario destinado tanto al monitoreo como a la modelización de los impactos de diversas intervenciones sobre el mercado de la tierra, de modo de posibilitar su proyección frente a nuevos escenarios propuestos.

De esta forma se tendrá la información prospectiva sobre la afectación de los valores de la tierra que se puede generar al aplicar una actuación territorial y tomar en cuenta este aspecto a la hora de adoptar decisiones políticas o técnicas en el ámbito urbano.

### III.2. CONCLUSIONES SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS

A modo de resumen sobre las etapas operativas de la metodología empleada se pueden presentar diferentes grupos de conclusiones:

#### III.2.i. PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de los valores puntales de transacciones inmobiliarias registradas, aportadas por la IMM, permitió visualizar el comportamiento tendencial de los valores venales para el año 2000. Se decidió que si bien el algoritmo de cálculo era adecuado, la información generada no sería utilizada como base para la generación del plano de VULTM correspondiente, por no contar con la densidad suficiente de datos que posibilitara el análisis estadístico.

#### III.2.ii. VISUALIZACIÓN

Se aplicaron diferentes formas para visualizar los planos de VULTM generados, mapa temático categorizado, curvas de isovalor, modelos digitales de valor (MDV), superficies de valor y representación volumétrica. Sin lugar a dudas todas aportaron beneficios diferentes:

- el mapa temático es la forma más analítica de identificar resultados
- las curvas nos muestran fácilmente la tendencia del mercado en particular las “pendientes” de crecimiento (valles y montañas), mientras que con
- el MDV y las superficies es ágil reconocer el comportamiento general de la zona,

<sup>37</sup> Dirección Nacional de Catastro, Dirección Nacional de Vivienda, Instituto Nacional de Estadísticas, Servicio de Catastro de Avalúo de la IMM y oficinas afines de las Intendencias del Interior, Banco Hipotecario, etc.

- la representación volumétrica por polígono permite identificar las regiones donde los valores crecen por fuera del promedio.

### III.2.iii. CÁLCULO DE VALORES GLOBALES

A modo de interpretación de los resultados obtenidos, se generaron mapas temáticos representativos de las diferencias constatadas y se calcularon los valores venales globales de toda la zona de estudio, para cada época.

Para ésto se realizó como consideración grosera la sumatoria de los volúmenes generados para cada polígono y su respectivo valor, obteniendo las siguientes cifras:

	AÑO 1993	AÑO 2000
VALOR GLOBAL	646790687	967258093

En este cuadro se constata un incremento general de U\$S 320.467.406, para una extensión territorial de aproximadamente 1630 has.

Existen diversas formas en que se puede observar el mundo urbano, pero todas dan cuenta de la gran interdependencia que existe entre los diferentes mercados urbanos y los agentes económicos que actúan dentro de ellos.

A la vista de las dificultades que se han presentado en el desarrollo de este trabajo y la parcial incertidumbre de los resultados obtenidos, debilidades ocasionadas básicamente por la falta de relevamientos previos, así como por los escasos recursos humanos que obviamente se han empleado, al ser una labor desarrollada solamente por la autora, se concluye que, **el procedimiento es adecuado para el objetivo propuesto**, pero para poder realizar un abordaje integral se **requiere la conformación de un equipo multidisciplinario de las características citadas**.

Esta afirmación queda avalada por la calidad, cantidad y alcance de los resultados obtenidos, a pesar de la precariedad de los medios disponibles y la falta de antecedentes sobre los que apoyar esta metodología.

### III.3. CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Si bien, con la aplicación de la metodología diseñada, se puede reconocer las tendencias de valorización y desvalorización del suelo e identificar causas probables, se asegura que dichas diferencias de valor no responden únicamente a una causa, sino a una conjunción sistémica de múltiples factores.

De todas formas, surgen conclusiones dominantes:

- El emplazamiento de asentamientos no hace variar significativamente el valor del suelo circundante. Es más, excepto para un solo asentamiento<sup>38</sup>, en el resto, se produjo un ascenso en los valores, aproximadamente en U\$S 5 el m<sup>2</sup>.
- En lo que refiere a los indicadores demográficos, cabe señalar que, si bien correspondían a un período más reciente, aportaron información relevante. Como ser la constatación de que en las zonas donde se produjo aumento en la criminalidad, hurtos y rapiñas se emplazaban algunos asentamientos informales. De todos modos para los fines de la investigación, por ser variables demasiado dinámicas y no extrapolables, no posibilitó realizar ninguna consideración sobre los valores de suelo estudiados.
- Implantación del shopping center “Portones de Carrasco” y del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), produce un significativo incremento sobre los lotes donde se emplaza y un leve aumento en las zonas circundantes.
- Implantación de la Facultad de Ciencias, funcionando desde 1998, ha incidido con un incremento importante en los valores de las zonas circundantes.
- El análisis del Plan de Ordenamiento Territorial, merece un tratamiento especial por tratarse de una ordenanza mayor que involucra todos los aspectos del urbanismo, incide de diferentes maneras y por diversos motivos en el valor de la tierra. Es por ello que es de interés atender algunas consideraciones que el Ing. Leonardo Dematteis ha vertido<sup>39</sup> sobre la influencia que pueden tener los lineamientos generales de la nueva normativa en las variaciones de los valores de la tierra en distintas zonas:

*“La construcción de un edificio en altura de una determinada categoría, tiene un costo similar en cualquier zona de la Ciudad, variando únicamente por el valor de la tierra. La ecuación económica que define dónde es más rentable construir, está condicionada fundamentalmente por la demanda y de ella dependerá también el precio y la ganancia.*

*Un bajo costo de la tierra, no es suficiente para augurar un buen negocio, es necesario que el edificio se venda y ello solo puede ocurrir en las zonas de mayor demanda.*

*La tendencia del mercado de los últimos años, marca un fuerte corrimiento de la demanda hacia el este con un importante desarrollo incluso en la costa de Canelones, en detrimento de las zonas centrales.*

*El P.O.T, promueve revertir esa tendencia a fin de evitar la masificación en áreas de fuerte caracterización con un estilo de vida y un paisaje que se pretende preservar.”*

En lo que respecta a nuestra investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

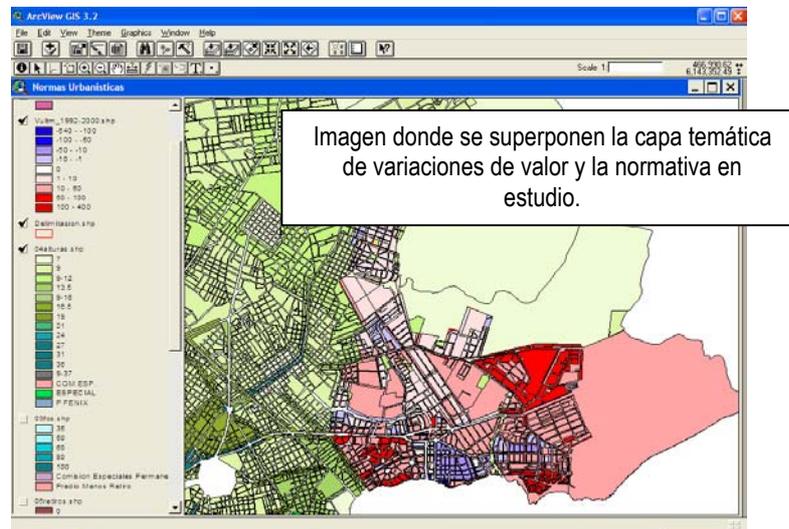
---

<sup>38</sup> Asentamiento de características particulares, por su alto grado de peligrosidad interna, aproximadamente 1000 hab.

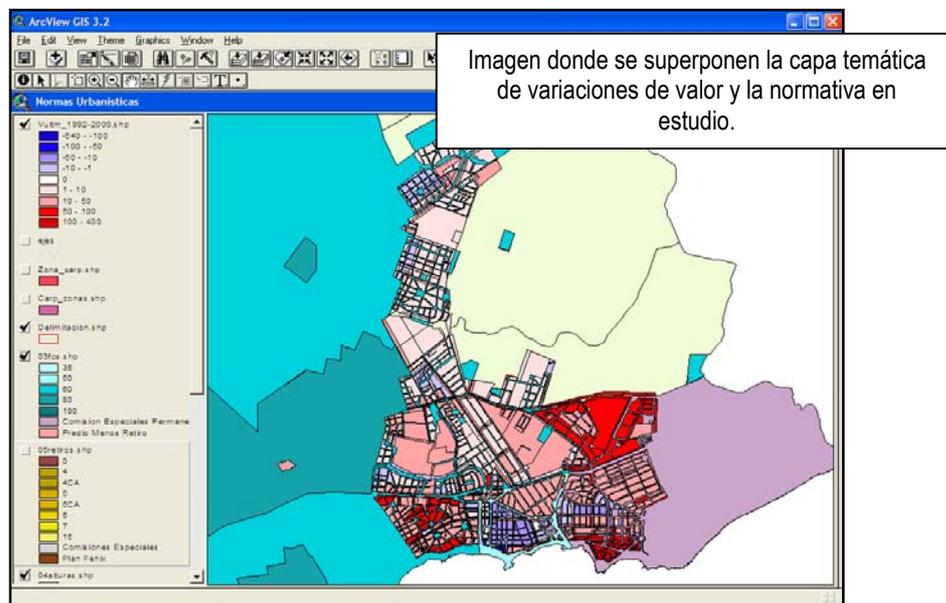
<sup>39</sup> En su ponencia “ El plan de ordenamiento territorial, la edificabilidad y el valor de la tierra” en Seminario realizado en Julio 1999.

- Sobre la altura de edificación:

Si bien el cambio de normativa podría suponerse que afecta a la ciudad negativamente, por ser, mayoritariamente, más restrictiva; para la zona de estudio pasa a serlo cuando se conjuga con otras restricciones establecidas.



- Sobre la ocupación del suelo (FOS):



Desde el punto de global del departamento el cambio de FOS permitiría un mayor aprovechamiento de la superficie, aumentando la constructibilidad del lote, pero para la zona de estudio se constató que esta variable ha sido considerablemente incidente en el decrecimiento de los valores.

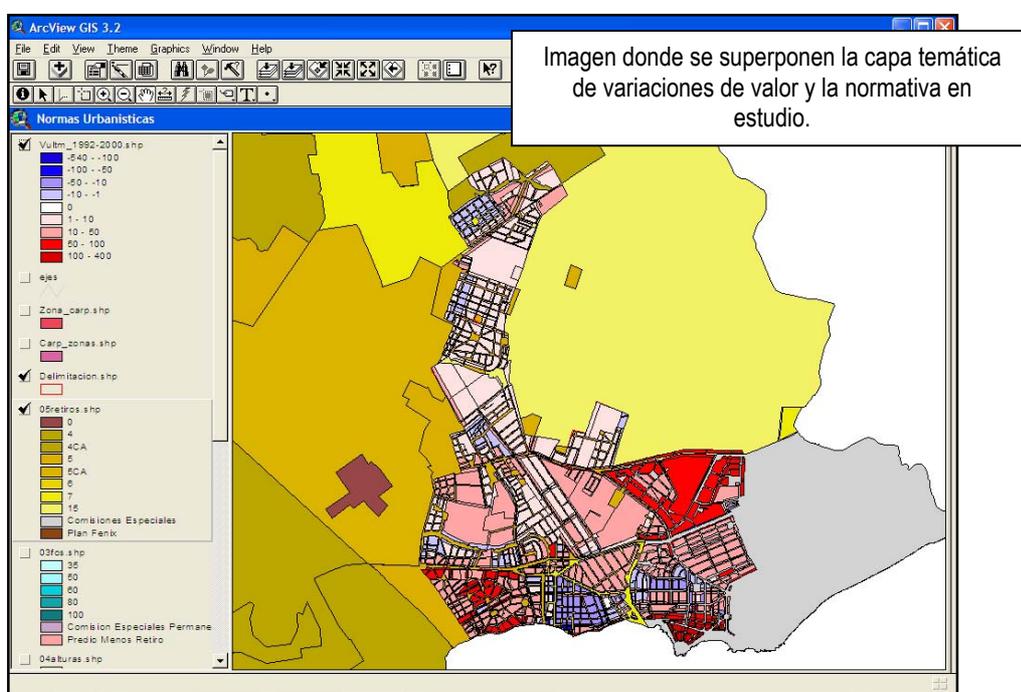
En particular en la zona de Malvín se visualizan polígonos sobre la costa representados en celeste, indicando una pérdida de valor, ocasionado por la disminución del valor del FOS complementado por la aplicación de retiro posterior del 20% de la dimensión fondo.

Si bien la normativa pretende por la vía de la reducción del FOS proteger sus valores estético ambientales, incide reduciendo el valor económico del mismo.

- Sobre los retiros:

Al analizar los planos temáticos generados, donde se cruzan las diferencias de valorización del suelo con la normativa de retiros, es extremadamente notoria la asociación espacial existente entre zonas de disminución del valor, indicada en celeste, y la correspondiente a la región que tiene como normativa el retiro frontal de 7m.

Mostrando claramente la incidencia directa de la aplicación de retiros, frontales en particular, sobre la constructibilidad de la tierra, y consecuentemente sobre la disminución de la demanda, entonces sobre el valor de la tierra.



Considerando lo planteado por el Ing. Dematteis en 1999:

*“El P.O.T., establece como fecha de revisión obligatoria el año 2005, donde se evaluará el proceso de edificación de la Ciudad, las tendencias y el desarrollo general, previéndose la posibilidad de ajustes intermedios.*

*En este plazo, se espera un crecimiento de la población en la zona central, éxito en la preservación de los valores testimoniales, artísticos e históricos y un ordenamiento de las actividades, procurando una mejor calidad de vida.”*

Puede deducirse que, si bien los resultados obtenidos acompañan las presunciones realizadas, se entiende imprescindible ampliar la información con un **seguimiento sistemático**, no solo para verificar o rectificar estas conclusiones, sino **para incidir sobre las posibles modificaciones del POT**. En este sentido, existe la intención conjunta por parte de altos mandos municipales y por la autora, de realizar no solo la presentación de la investigación a los responsables de modificar el POT, sino la propuesta de seguir profundizando sobre estos estudios.



## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

BARRIOS, Sonia, *Áreas metropolitanas: ¿qué ha cambiado? La experiencia de la Caracas Metropolitana*, 2001.

BORJA, Jordi y CASTELLS, Manuel, *Local y Global*, 1997.

BORRERO OCHOA, Oscar, *Artículo: Métodos de valoración para captar la plusvalía urbana*, Lincoln Institute of Land Policy, Mayo 2005.

BORRERO OCHOA, Oscar, *Libro Avalúos de Inmuebles y Garantías*, segunda Edición año 2002.

BOSQUE Joaquín et al., *Sistema de Información Geográfica: prácticas con PC Arc/info e Idrisi*, RA-MA Editorial, 1992.

BOSQUE Joaquín, *Sistema de Información Geográfica*, Editorial Ralp, 1992.

CAMPBELL John, *Map use and analysis*, McGraw-Hill, 1998.

CASANOVA, Rosario, DE LOS SANTOS, Daniel, NUÑEZ, Laura, RODRIGUEZ, Ignacio, *Implementación de un SIG : Caso plumbemia*, Maestría en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, 2002.

COMAS D. y RUIZ E., *Fundamentos de los sistemas de información geográfica*, Ariel Geografía, 1993.

CORAGGIO José Luis, *Notas sobre problemas de análisis espacial*, Centro de Investigaciones Ciudad, Colección Textos 4, 1987.

DEMATTEIS, Leonardo, *Artículo: El plan de ordenamiento territorial, la edificabilidad y el valor de la tierra*, Julio 1999.

GERMAN, Jerome c., ROBINSON, Dennis y YOUNGMAN, Joan, *Artículo: Traditional Methods and New Approaches to Land Valuation*, Lincoln Institute of Land Policy (LILP), 2000.

GONZALEZ POSSE, Ernesto, *Desarrollo Nacional, desarrollo regional y ordenamiento territorial. Montevideo, En Estudio general para el diseño de las directrices de ordenamiento territorial y desarrollo del Uruguay (Cap. 7)*, 1995.

GUERRERO, Dante, *Libro Manual de Tasaciones: Propiedades urbanas y rurales*, 1994.

HAFF, Courtney A., *Artículo: Land Market Understanding is the Basis for Smart Change*, Lincoln Institute of Land Policy (LILP), 2003.

INSTITUTO de TEORIA de la ARQUITECTURA y URBANISMO, *Montevideo: una aproximación a su conocimiento*, Facultad de Arquitectura – Editorial Nordan, 1994.

INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, Publicación de trabajos: “1er Seminario de Economía Urbana: Una mirada a la ciudad desde la perspectiva económica”, Julio 1999.

INTENDENCIA MUNICIPAL de MONTEVIDEO, *Decreto: Plan de Ordenamiento Territorial Montevideo*, 1998.

INTENDENCIA MUNICIPAL de MONTEVIDEO, *Hacia un Plan de Montevideo. Avance del Plan de Ordenamiento Territorial (1998-2005)*, 1997.

LIGRONE, Pablo; *Memoria de Ordenación: Plan Especial Carrasco, Punta Gorda*, 2004.

KLACZKO, Jaime y RIAL, Juan, *Uruguay: el país urbano*, CLACSO/Ediciones de la Banda Oriental, 1981.

Manuales de software: Arcview, AutoCad Map, Surfer

MCCLUSKEY, William y FRANZSEN, Riel C.D., *Land Value Taxation: A Case Study Approach*, Working Paper Lincoln Institute of Land Policy, 2001.

MOLDES F., *Tecnología de los sistemas de información geográfica*, RA-MA Editorial, 1995.

MORALES SCHECHINGER, Carlos, *El debate por reformas al suelo urbano*, Lincoln Institute of Land Policy (LILP), 2005.

NIEDERER, Jose Luis, Recopilación de artículos; *Apuntes de Avalúes*, Agosto 2004.

NORTH, Douglas, La teoría de la localización y el crecimiento económico regional, *Journal of Political Economy*. Chicago, vol. 63, núm. 3, Junio 1955.

PEREZ GOMEZ Uriel et. Al., *Uso de un Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial*, Revista C.I.A.F., 13-1:1-18, 1992.

PORTILLO Alvaro, *Ciudad y conflicto. Un análisis de la urbanización capitalista*, Imprenta Espacio Editorial, 1991.

SILBERKASTEN, Camilo, Tesis de Maestría: Análisis Económico y propuesta de reforma del impuesto inmobiliario en la ciudad de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires - Lincoln Institute of Land Policy (LILP), Quito, Junio 2005.

SINIACOFF, Martha, Artículo: *Estudio Longitudinal Montevideo*, 2003.

SMOLKA, Martim, Artículo: *Regularización de la ocupación del suelo urbano: El problema que es parte de la solución, la solución que es parte del problema*, Lincoln Institute of Land Policy, 2002.

VIANA, Isabel, CASANOVA, Rosario, ZUCCOLINI, Stella, Publicación *Asentamientos Informales en Uruguay: Estado del Conocimiento*, Lincoln Institute of Land Policy, Noviembre 2004.

VIEIRA, Alessandra, Tesis Maestría: Valorização imobiliária decorrente das intervenções públicas nas áreas centrais do município de São Paulo na década de 90, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - Lincoln Institute of Land Policy (LILP), Quito, Junio 2005.

## **ANEXOS**

## HOMOGENEIZACIÓN: CASOS DE IRREGULARIDAD – LOTES

**Ing.Agrim. JOSÉ LUIS NIEDERER**

Montevideo, Agosto de 2005.

**UDELAR – FACULTAD DE INGENIERÍA –  
INSTITUTO DE AGRIMENSURA**

Lotes esquineros.

El tratamiento avaluatorio de los lotes situados formando esquina requieren un tratamiento especial con relación a los lotes mediales. Por esta razón se estudia su metodología del avalúo como caso de lote irregular, aunque en estricto rigor estos no constituyan predios irregulares propiamente dichos.

Una apreciación general de estos lotes, es que por su ubicación de esquineros en una manzana, su valor unitario, puede pensarse “a priori” es mayor que el valor unitario de los predios mediales.

Pero esta apreciación no puede considerarse en términos absolutos, o sea que siempre así lo sea, o bien que exista un porcentaje de aumento de valor constante para todas las esquinas comparados con los terrenos no situados en esquina.

Durante años, antes del desarrollo de técnicas avaluatorias, era generalizada la práctica de aplicar a las esquinas un valor adicional del 25% respecto al valor del lote medial.

Así, según consta en el libro “Tasación de Inmuebles Urbanos” del autor Mario E. Chandías (que se encuentra citado en la Bibliografía al final de este trabajo), reproduce una normativa utilizada en ese entonces por el Bco. Hipotecario Nacional de la Rca. Argentina: un lote esquina debe ser aumentado de valor respecto al medial en los siguientes porcentajes:

1. Para ubicaciones muy centrales, en zonas de gran valor comercial, del 25% al 35%;
2. Para ubicaciones comerciales en general, del 20% al 25%;
3. Para ubicaciones familiares, pero de elevado valor unitario de la tierra, del 15% al 20%; y
4. Para zonas familiares, 10%.

Si bien esta escala fue establecida para la Capital Federal, Fitte y Cervini señalaron que pueden haber ubicaciones que escapan a todo cálculo en las que el sobre valor puede ser aún superior al 60%.

Existen a parte de los mencionados, distintos criterios para el avalúo de los lotes esquineros. Se verán aquí algunos de ellos:

Criterio de Zargerle

Considera para los terrenos esquina la siguiente expresión:

$VLE = \text{Valor Lote Medial s/Calle Principal} + \text{coef. } (<1) * \text{Valor Lote Medial s/Calle Secundaria}$

Para su aplicación debe tenerse en cuenta que tanto el Lote Medial s/Calle Principal o s/Calle Secundaria, corresponden a lotes de igual dimensión al considerado para la esquina.

Para mayor facilidad de comprensión puede imaginárselos como una traslación del lote esquina tanto hacia la calle principal como secundaria realizada sobre las respectivas alineaciones.

El coeficiente se aplica en función de la dimensión frente sobre la calle principal. El criterio original fija este coeficiente en una tabla que se transcribe, teniendo en cuenta que las dimensiones del frente se expresan en pies:

Pies	%	Pies	%	Pies	%	Pies	%	Pies	%
5	15	25	46	45	60.7	65	67	85	70.5
10	25	30	51	50	63	70	68	90	71
15	33	35	55	55	64.5	75	69	95	71.5
20	40	40	58	60	66	80	70	100	72

Zargerle no aplica este criterio a la propiedad situada en zonas industriales o residenciales, por lo que la considera de aplicación para zonas comerciales y considera que la influencia valorizadora de la situación de esquinero no va más allá de los 100 pies contando desde la esquina.

Se ha observado que muchos evaluadores han aplicado este criterio con distintas variantes adaptadas para cada caso en función a las características de la región o ciudad considerada.

#### Criterio de Zargerle adaptado para su aplicación en Montevideo

Como se ha visto, el criterio original de Zargerle parte de la base de considerar el valor del lote esquinero como suma del valor de un solar de idénticas dimensiones y configuración situado medial sobre la calle principal o sea de mayor valor más el valor del mismo lote ahora trasladado a la calle de menor valor, en este caso multiplicado por un factor que se determina en función a la dimensión frente sobre la calle principal del lote en estudio.

En primer lugar, este autor hizo una modificación que tiene importancia de orden práctico, al determinar por el método de mínimos cuadrados una expresión matemática que mejor se ajuste a los valores consignados en la tabla de valores escalonados, que se define en el método original.

Esta función así determinada es :  $\alpha = 0.2096 \cdot \text{frente calle principal} + 0.383$

En segundo lugar se ha considerado que no en todas las distintas zonas de una ciudad el coeficiente  $\alpha$  tiene la misma significación o dicho de otra forma, tiene el mismo peso.

Se debe tener en cuenta que el hecho generador de mayor importancia que imprime un mayor valor a un lote esquinero, es su importancia considerado desde el punto de vista de la actividad comercial. Aún así, no todas las zonas comerciales, tienen a su vez la misma importancia. Pero no solo el aspecto de actividad comercial es el que puede generar mayor valor, otros como ser la posibilidad de disponer de un mayor desarrollo de frentes a la vía pública, puede permitir una mejor resolución de su proyecto arquitectónico, cuando se trata de proyectar edificios de viviendas colectivas o de complejos de tipo habitacional.

En forma general y tentativa se ha tratado de enumerar en función a las características de las distintas zonas una lista decreciente en importancia que trata de ilustrar sobre la incidencia que cada una de ellas pueda tener respecto al mayor valor de las esquinas:

- COMERCIAL CENTRICO
- RESIDENCIAL DE ALTA CATEGORIA
- COMERCIAL ZONAL
- RESIDENCIAL BARRIAL
- INDUSTRIAL
- RESIDENCIAL SUBURBANO

En estas distintas zonas el incremento de la condición de esquinero de un lote será diferencial. Así una esquina situada en el centro de la ciudad en una zona con predominio de actividad comercial, la presencia de un lote de estas condiciones, permitirá una mayor exposición a la vía pública de la actividad que allí se desarrolla, como así permitirá una mayor exposición de productos si se trata de exponerlos en vidrieras. Si a su vez, como es frecuente, si esta posición es coincidente con la detención obligada de personas, por ejemplo, como es el caso de paradas de transporte colectivo, permitirán aún más que las personas puedan observar una exposición de productos en el local comercial situado en esa esquina.

No solo en el centro de las ciudades ocurre este fenómeno, si no que también es constatable la existencia de ello en otras zonas comerciales que puede atribírsele una similar característica

Ahora de tipo zonal o barrial, pero que por cierto es lógico considerar que para ellas la influencia en el valor de la condición de esquineros de los predios es algo menor que en las zonas comerciales céntricas.

Cuando se trata de analizar esquinas situadas en zonas residenciales de las periferias de las ciudades, allí la influencia valorizadora es sensiblemente menor, llegando a algún caso a considerarse nula. Un ejemplo de ello, es la existencia de un lote esquinero situado con frentes a dos calles que aún no han sido pavimentadas y que su pavimentación gravará por concepto de contribución de mejoras en mayor grado que a los lotes mediales. Para comprender mejor este ejemplo, recordar las consideraciones hechas en el Capítulo II.

Como forma de medir esta desigualdad en el incremento del valor de los lotes esquineros se ha optado por conservar el coeficiente  $\alpha$  para las zonas de mayor valor desde el punto de vista comercial y a medida que esa influencia valorizadora vaya siendo menor, aplicar un coeficiente  $\alpha * 0.10 * I$  donde la variable  $I$  es una clasificación de la importancia de las esquinas que varía entre  $I = 10$  e  $I = 1$ . De esta forma la mayor valorización en zona comercial céntrica tendrá  $I = 10$  y la de menor influencia valorizadora podrá ser clasificada como  $I = 1$ . (Eventualmente  $I = 0$ ).

Es en consecuencia importante que entre los elementos con que pueda contarse para el desarrollo de actividades avaluatorias en una ciudad, se disponga de un plano indicativo de las distintas zonas que representen el valor que debe atribírsele a la variable  $I$ .

Debe considerarse además, que la influencia valorizadora de una esquina, se entiende que llega hasta los 30 metros de la intersección de las alineaciones de las calles.

Al respecto de como medir la dimensión frente, esta dimensión está definida para lotes en que el vértice coincide con la intersección de las alineaciones, pero ello no es tan sencillo cuando se interpone a la intersección de las alineaciones un acordamiento, en particular cuando es circular y no una segmento y más aún cuando las alineaciones principales no forman ángulo recto.

Sobre esto, pueden considerarse innumerables casos diferentes, en croquis adjunto se ilustra sobre los más relevantes.

En resumen de lo expresado respecto a este criterio:

La expresión para determinar el valor de un lote esquina es:

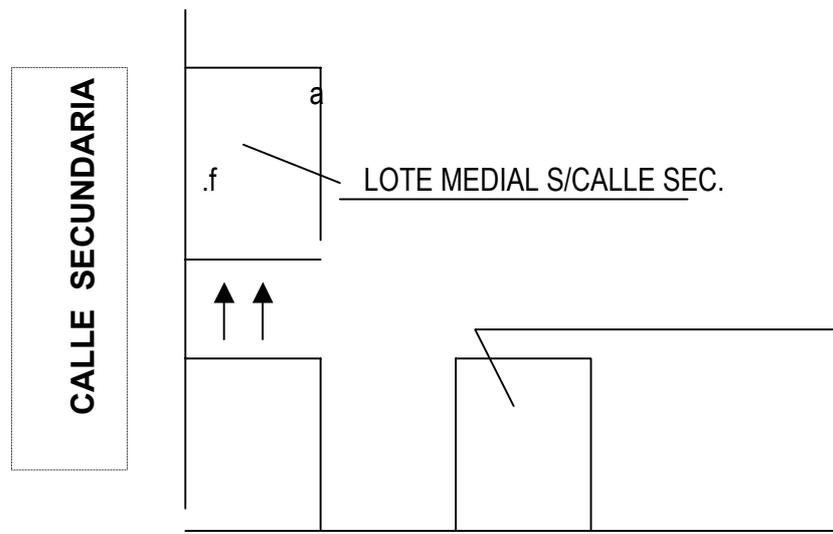
$$VLE = VL_{\text{Medial s/C.Pral.}} + \alpha \text{ frente pral.} * I * (0,1) * VL_{\text{Medial s/C.Sec.}}$$

En la que:

$$\alpha = 0.2096 \text{ . a } 0.383$$

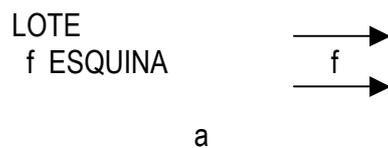
a = dimensión frente sobre calle principal

I = Importancia de la esquina según las zonas (Calificación de 10 a 1)



LOTE MEDIAL S/CALLE PRAL.

CALLE PRINCIPAL



Importancia esquina  $0 \leq I \leq 10$

$\alpha$  = valor de tabla en función de a

### Criterio de Sommers

Se especifica que su aplicación corresponde a lotes esquina situados en zonas comerciales de comercio minorista y cuando el frente a calle principal es más angosto que el frente a la calle lateral.

Para su aplicación se efectúa la suma del valor calculado para ese lote como si fuera medial con frente a la calle principal más una valorización determinada a partir del cociente entre el valor unitario correspondiente a cada calle y la relación frente-fondo del lote considerado.

Con esas variables se entra en una tabla que proporciona el porcentaje que habrá que adicionar del valor estimado como lote medial.

La tabla es la siguiente:

DIMENSIONES DE LOTES ESQUINA												
REL =	10*100	20*100	25*100	30*100	40*100	50*100	60*100	70*100	75*100	80*100	90*100	100*100
VUP/ VUS	SOBREPREGIO											
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10	35	28	25	23	19	17	15	13	12	11	10	9
25	46	36	32	29	25	21	19	16	15.5	15	13	12
30	56	44	40	36	30	26	23	20	19	18	16	15
40	68	53	48	43	37	31	28	25	23	22	20	18
50	82	63	57	52	44	38	33	30	28	26	24	21
60	98	75	68	62	53	45	40	35	33	32	28	26
70	117	89	81	74	63	54	48	42	40	38	34	31
80	141	108	97	89	76	65	57	51	48	46	41	37
90	167	128	115	105	90	77	67	60	57	54	48	44
100	195	148	134	122	104	90	79	70	66	63	56	51

### Criterio de Valvano

Este criterio fue desarrollado por el Ing. Miguel Valvano y propuesto en el V Congreso Argentino de Ingeniería. Tiene la particularidad de que ha sido adoptado por el Tribunal de Tasaciones de la Rca. Argentina.

Por ser un índice de las ventajas de un terreno esquina con relación a uno medial, se parte de la relación entre el área del predio y la suma de sus frentes.

Se define un “índice de utilización”  $n$ , como el cociente entre la relación así determinada para un lote medial (de iguales dimensiones al lote esquina), sobre la relación que se genera en el lote esquina.

Dada las distintas características de las zonas en donde se va a aplicar el concepto, se subdivide en cuatro zonas típicas, en donde la incidencia del índice de utilización tiene variaciones por lo que se genera con los valores que se deducen en cada zona, la tabla de aplicación que se consigna.

Tabla I Aplicable en la zona céntrica de Capital Federal. Alto valor comercial en la planta baja y de escritorios o residencias en pisos altos.

El porcentaje de corrección para esta zona es una función lineal, que se expresa como:

$$y = 0.07*n + 0.08$$

Valorización mínima: 15%

Valorización máxima: 50%

Tabla II Aplicable en zonas de valor comercial y residencial intermedio apta para edificios en Propiedad Horizontal.

Su expresión en este caso es:

$$y = 0.04*n + 0.06$$

Valorización mínima: 10%, Valorización máxima: 30%

Tabla III Aplicable en zonas familiar o residencial, inclusive con algún comercio minorista. Predominio de edificación de 1 o 2 plantas. No es zona de Propiedad Horizontal.

Responde a la siguiente expresión:

$$y = 0.03*n + 0.02$$

Valorización mínima : 5%, Valorización máxima: 20%

Tabla IV Apropiada para zonas de bajo valor de la tierra y para barrios en formación. Es aplicable según el autor cuando el tasador aprecie las posibilidades comerciales de la esquina.

Su expresión es:

$$y = 0.03*n - 0.03$$

Valorización mínima: 0%, Valorización máxima: 15%

PORCENTAJES DE VALORIZACION DE TERRENOS ESQUINA				
(CRITERIO DEL ING. VALVANO)				
n	TABLA I	TABLA II	TABLA III	TABLA IV
	%	%	%	%
1,00	0,15	0,10	0,05	0,00
1,20	0,16	0,11	0,06	0,01
1,40	0,18	0,12	0,06	0,01
1,60	0,19	0,12	0,07	0,02
1,80	0,21	0,13	0,07	0,02
2,00	0,22	0,14	0,08	0,03
2,20	0,23	0,15	0,09	0,04
2,40	0,25	0,16	0,09	0,04
2,60	0,26	0,16	0,10	0,05
2,80	0,28	0,17	0,10	0,05
3,00	0,29	0,18	0,11	0,06
3,20	0,30	0,19	0,12	0,07
3,40	0,32	0,20	0,12	0,07
3,60	0,33	0,20	0,13	0,08
3,80	0,35	0,21	0,13	0,08
4,00	0,36	0,22	0,14	0,09
4,20	0,37	0,23	0,15	0,10
4,40	0,39	0,24	0,15	0,10

4,60	0,40	0,24	0,16	0,11
4,80	0,42	0,25	0,16	0,11
5,00	0,43	0,26	0,17	0,12
5,20	0,44	0,27	0,18	0,13
5,40	0,46	0,28	0,18	0,13
5,60	0,47	0,28	0,19	0,14
5,80	0,49	0,29	0,19	0,14
6,00	0,50	0,30	0,20	0,15

$n = F / f$  (desarrollo frentes esquina sobre frente medial)

- Tabla I : Zonas céntricas comerciales
- Tabla II : Comercial y residencial intermedia
- Tabla III : Familiar con algunos pequeños comercios
- Tabla IV : Barrios en formación

Modificación a la expresión anterior utilizada por el Tribunal de Tasaciones de la Rca. Argentina. Esta modificación pondera la longitud de cada frente de la esquina con los coeficientes de ubicación relativa de cada uno de esos frentes. Varía poco en relación con la expresión original siendo solo un ajuste a ella.

Concepto de Valor Relativo

Es frecuente la necesidad de tener que avaluar parte de un lote a efectos de incorporar esa parte a un lote contiguo.

Se presenta en esta tarea el caso de que si se determina el valor de esa parte del bien, considerando cual será la disminución del valor de la fracción de la cual se separa la parte a incorporar al lindero y simultáneamente se calcula cual será el incremento de valor que tendrá la parcela a la cual se ha de integrar la parte considerada, esos valores resultarán no ser iguales, salvo casos excepcionales.

El valor de la fracción a segregar puede ser calculado por dos vías, la primera tomando como base el terreno del cual se segrega y la segunda tomando como base el terreno al cual se le va a anexar.

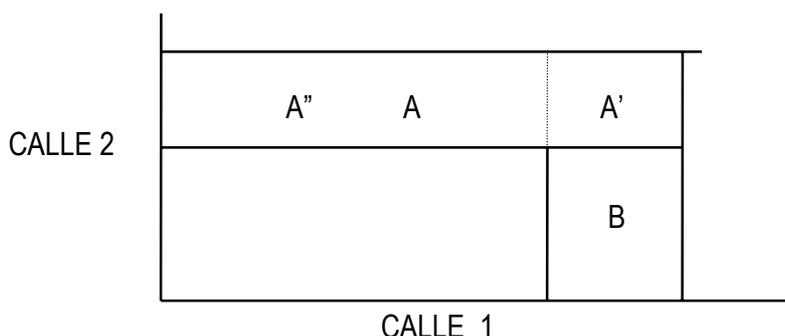
En el ejemplo que se grafica y del cual se adopta una identificación de cada parte, se tendrán así las siguientes dos expresiones:

CONSIDERANDO LA PARCELA A

$$\text{VALOR DE A}' = \text{VALOR PARCELA ACTUAL A} - \text{VALOR PARCELA FUTURA A}'$$

CONSIDERANDO LA PARCELA B

$$\text{VALOR DE A}' = \text{VALOR PARCELA FUTURA (B + A}') - \text{VALOR PARCELA ACTUAL B}$$



TRATANDOSE DE PARCELAS CONTIGUAS A Y B, SI DE UNA DE ELLAS LA A, SE DESLINDA UNA PARTE A' PARA ANEXARLA A LA PARCELA B, SE CONSTATA QUE EL VALOR DE A' NO ES EL MISMO, SI A' SE LA CONSIDERA COMO PARTE INTEGRANTE DE LA PARCELA A Y QUE SI SE LA CONSIDERA PARTE INTEGRANTE DE LA PARCELA B.

Para cada uno de los dos cálculos realizados se han utilizado las expresiones de variación del valor del metro cuadrado del lote tipo correspondiente a cada calle, corregidos por sus respectivos factores  $\lambda$  y  $\beta$ .

Se genera entonces la disyuntiva de analizar y adoptar cual de los dos valores resultantes será el de mayor recibo, pudiendo reconocerse a priori que ambos valores están determinados en forma correcta. He aquí la explicación y justificación de considerar la existencia de un valor relativo.

Como puede apreciarse en el ejemplo se generan dos intereses justificados en cada uno de los dos propietarios de los lotes considerados. Uno cede una fracción al otro y esa cesión le significa en términos de valor una merma del valor de su terreno y que en consecuencia deberá necesariamente recuperar como mínimo al realizarse la transacción. Por su parte al comprador de la parcela, su incorporación a su predio le significará un aumento del valor actual del mismo y que al momento de la transacción deberá tener en cuenta a efectos de no desembolsar más dinero que lo que esa incorporación le significa en términos económicos.

Al evaluador le significa que por lo general esta asesorando a una de las partes y por lo tanto ese asesoramiento involucra ponerlo en conocimiento de la diferencia de valores resultante. Es obvio que ante una situación así al propietario que se desprende de la fracción que es parte de su lote, no solo le interesará recuperar el valor que para él significa esa parte que enajena, si no participar de la eventual ganancia que en esta operación pueda estar haciendo su vecino. Pueden hacerse similares apreciaciones respecto al adquirente de la fracción que se segrega para incorporar a su propiedad.

Si en el ejemplo visto se supusieran iguales los valores unitarios de lote tipo correspondientes a ambas calles, dada la configuración de los dos lotes graficados, se podrá comprobar si se hacen los cálculos que el valor de A' considerado ya incorporación a la parcela B es superior al valor de A' considerado todavía como integrado a la parcela A.

Una posible solución a la disyuntiva de decidir por cual valor inclinarse podría ser la de tomar el valor promedio de los resultantes. Con ello, puede apreciarse que ambos propietarios recibirán en especie uno y en tierra el otro una cantidad mayor al valor que representa la fracción para cada uno de ellos. Ganan ambos.

Pero por otra parte, debe tenerse en cuenta que puede haber otros factores que son particulares y específicos para cada caso, que pueden incidir en el valor que en definitiva se adopte: por un lado, la habilidad negociadora de las partes intervinientes y por otro, el grado de utilidad que signifique para cada uno de ellos la transacción considerada. Para este segundo caso, puede suceder que para el adquirente sea altamente útil y necesaria la incorporación de la parcela, como por el contrario, para el enajenante, significar desprenderse de parte sub utilizada de su terreno.

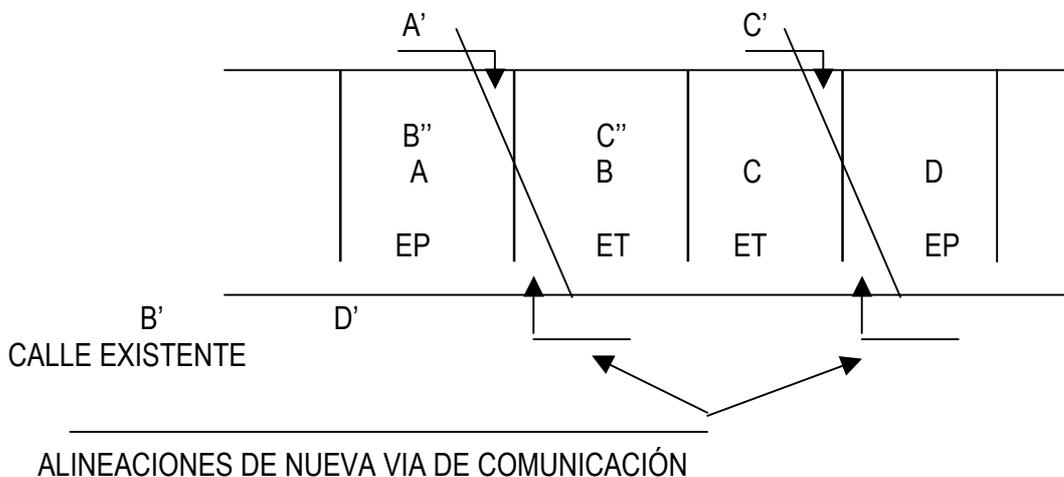
Otro caso en que se utiliza en forma frecuente el concepto de valor relativo se presenta cuando se trata de determinar el valor de parcelas remanentes de expropiación para su anexión a los inmuebles linderos.

Sea el ejemplo graficado. Se procede a la expropiación de lotes afectados por la apertura de una nueva vía de comunicación. Resultan afectados cuatro inmuebles. En estricto rigor ninguno de los cuatro en forma total, pero dado que de los dos inmuebles B y C las áreas remanentes resultan inaprovechables, es necesario proceder a su expropiación total. En resumen la obra pública implica en definitiva, el cambio de dominio al ente expropiante de la totalidad de los inmuebles B y C y de las parcelas A' y D' que son parte de los inmuebles A y D respectivamente.

La diferencia desde el punto de vista dominial a tener en cuenta es que en los inmuebles B y C, las parcelas B'' y C'' se integran al dominio público, mientras que las parcelas B' y C' pasan a constituir parte del patrimonio del ente expropiante y en estas condiciones no pierden el carácter de bienes enajenables. Es más para este tipo de casos, la ley de expropiaciones otorga la prioridad al expropiante de enajenar ese tipo de fracciones al propietario de un inmueble lindero a efectos de su anexión al mismo.

Se genera entonces la necesidad de tener que determinar el avalúo de las fracciones que serán objeto de traslación de dominio a los inmuebles linderos, como en el caso de las fracciones B' y C'.

#### APLICACION AL CASO AVALUOS DE REMANENTES DE EXPROPIACION



También esta determinación involucra un valor relativo, por cuanto, lo que debe calcularse es un valor que ha de incidir en una modificación del valor de la parcela resultante que no necesariamente resultará ser la suma del valor individual de cada parte, o sea del inmueble lindero más la fracción que se le anexa.

Es corriente el hecho de que la vía de circulación (calle, avenida, etc.) que se abre, constituye un efecto valorizador para la zona que incide directamente en los lotes que dan frente a la nueva vía, como también a los emplazados en las vías circundantes.

Ello justifica que cuando se realice un avalúo de este tipo, debe tenerse en cuenta para su aplicación alguna metodología específica que considere los conceptos antes expresados, para lo que se dispone de los siguientes dos criterios.

#### Criterio de Máxima

Con la aplicación de este criterio se llegará a determinar un valor que será representativo del aumento de valor de la parcela lindera con la incorporación de la parcela remanente. Su expresión matemática es:

$$\text{VALOR PARCELA REMANENTE} = \text{VALOR FUTURO DEL LINDERO} - \text{VALOR ACTUAL DEL LINDERO}$$

Como el cálculo de esa expresión, implica una toma de decisiones sobre determinadas variables de cuyo valor no se tiene certeza, sino solo una apreciación especulativa, y como además, el pago por parte del lindero, aún en el caso de prestar su conformidad con la determinación de esas variables mencionadas, no representará generalmente un negocio atractivo, se trata de encontrar alguna variante metodológica que permita determinar un valor transaccional que le permita, también al lindero tener un beneficio de la valorización que se puede estar operando como resultado de la obra pública en proceso de realización.

Si el propietario lindero se concretara a pagar el valor resultante de este criterio de máxima, en el supuesto que se cumplen los supuestos establecidos para su determinación, estará haciendo una inversión, pero los beneficios en su totalidad, provocados por la evolución de valores en la zona solo estarán aprovechados por el ente expropiante (generalmente en lo urbano, el Municipio).

Con referencia a las variables estimadas que se ha hecho mención, se expresan algunas de ellas: por ejemplo, para citar las dos de mayor significación: el valor unitario del lote tipo medial sobre la nueva vía, la cual por ser nueva, pueden no haberse registrado aún transacciones que permitan una real determinación de su monto, la importancia que pueden ser atribuidas a las esquinas que se generan con la obra pública.

La experiencia indica que la determinación de un valor relativo así calculado, arroja en general un monto significativamente alto en porcentaje respecto al valor del predio lindero, lo que desalienta las pretensiones del propietario en realizar la operación. Debe tenerse en cuenta que el ente expropiante al no poder venderle esta fracción, la mantendría desaprovechada con el agravante que en esas condiciones esa parcela se transforma en depósito de desechos o para no llegar a ello, implica una conservación y mantenimiento que una municipalidad no tiene instrumentada en forma sistemática.

#### Criterio de Mínima

A efectos de que no ocurran los inconvenientes antes mencionados, se dispone de este segundo criterio, el cual por su aplicación directa o llegado el caso como combinación lineal con el anterior (en alguna proporción a determinarse), puede hacer más atractivo y a la vez menos onerosa la adquisición del propietario lindero, con lo que ambas partes pueden así verse beneficiadas con la solución.

La expresiones matemáticas de este criterio de mínima que se compone de dos etapas, son las siguientes,

VALOR FUTURO del INMUEBLE LINDERO

$\alpha =$

---

VALOR ACTUAL INM. LINDERO + VALOR INTRINSECO PARCELA REMANENTE

VALOR PARCELA REMANENTE =  $\alpha$  \* VALOR INTRINSECO PARCELA REMANENTE

En primer término se debe determinar un valor  $\alpha$  por el que se tratará de medir en porcentaje la relación entre el valor futuro del predio lindero con la incorporación ya realizada de la parcela remanente y el valor que surge de la suma de su valor actual más el valor intrínseco de la parcela remanente.

En una segunda etapa, el valor de la parcela remanente se determinará como el producto del coeficiente  $\alpha$  hallado por el valor intrínseco de esa misma parcela.

Con este criterio se llega a valores más bajos que con el primer criterio estudiado, por lo que se logran eliminar o por lo menos disminuir los inconvenientes antes anotados emergentes de la aplicación del criterio de máxima.

Es indudable que la aplicación de ambos y según las distintas situaciones y conformaciones prediales, puede dar lugar a que se configuren muy diversos resultados y será entonces el criterio del técnico evaluador en que tendrá que primar a efectos de adoptar sobre la base de los resultados primarios teóricos deducidos de las expresiones vistas, una solución al problema específico que se le plantee.

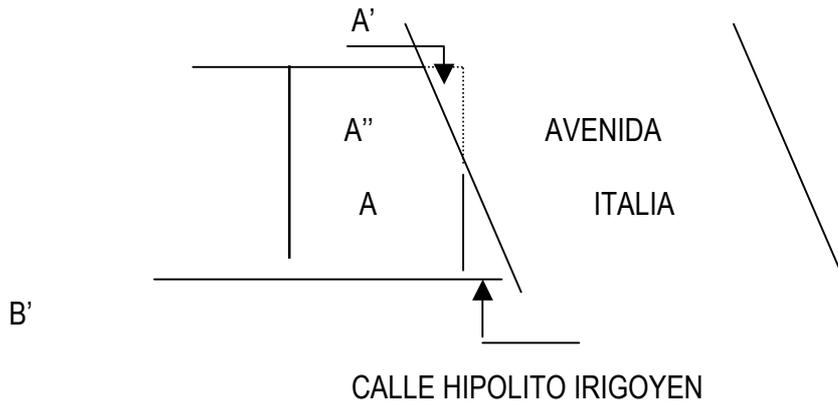
Dentro de esas posibles alternativas, la adopción del criterio de mínima es una de ellas, la adopción de un valor promedio o ponderado entre los valores que arrojan ambos criterios es otra.

Pero a veces puede ser necesario acudir a otros recursos. Uno de ellos puede ser, por mencionar uno muchas veces utilizado, el de hacer incidir en la negociación los valores resultantes de la aplicación de la contribución de mejoras por la pavimentación que crea la nueva vía de comunicación abierta. Por ejemplo, considerarse por parte de la municipalidad como ya pago o parcialmente pago por ésta antes de hacer la operación.

Finalmente, se quiere hacer un último comentario con referencia a la importancia que puede significar para el desarrollo de una zona como la planteada en el ejemplo. Si por un supuesto, el propietario del solar A pretendiera hacer levantar un edificio de varias plantas incentivado por la evolución creciente de la zona que ahora cuenta con una nueva vía de tránsito de importancia, su lote actual (A – A') no puede considerarse esquinero, por lo que las fachadas frentistas a calle con sus respectivas aberturas y balcones solo las podrá proyectar sobre el frente de su predio original y sobre la hipotenusa (en el ejemplo) de la fracción A' que se fuera expropiada.

En cambio, con la anexión de la parcela B', el predio se convertirá en un predio esquinero y en consecuencia podrá utilizar con fachadas a la vía de circulación la totalidad de los dos frentes a la vía pública. Así las posibilidades de aprovechamiento del lote y las potencialidades de un edificio así proyectado serán notoriamente superiores. Ello por supuesto incidirá en forma directa con un importante aumento del valor inmobiliario.

A efectos de comprender mejor el procedimiento se ilustra con un ejemplo extraído de la realidad y adaptado con valores numéricos simplificados para mayor simplicidad: Apertura de la Avda. Italia (Avda. acceso-salida de Montevideo hacia el Este, zonas balnearias y Ciudad de la Costa), en su intersección con la calle Veracierto.



Lotes A y B, de dimensiones 10m de frente por 30m de profundidad  
Parcelas A' y B', se suponen iguales de 5m. Sobre la calle Hipólito Irigoyen y sobre línea paralela opuesta por lo que resultan de 15m de profundidad.

Área de lote A'' (Remanente de la expropiación  $A - A'$ ) = 262mc 50

Área de la fracción B' (Objeto de transacción) = 37mc 50

Área del Lote futuro (A'' + B') = 300mc

Valor Unitario de Lote Tipo Medial sobre Hipólito Irigoyen = U\$S 50

Valor Unitario de Lote Tipo Medial sobre Avda. Italia = U\$S100

Importancia esquina para aplicación de cálculo lote esquina:  $I = 5$

Cálculo del lote A'' =  $262mc50 * 50 * 1 (\lambda_{30}= 1) * 1 (\beta_{10}=1) = U$S 13125$

Cálculo Valor Intrínseco de lote B' =  $37mc50 * 2 * 100 * 2.15 (\lambda_{4.743}=2.15) * 0.992 (\beta_{15.81}=0.992) * 2/3 = U$S 10.664$

Cálculo Valor Total Lote Resultante Esquina (A'' + B') =  $300 * 100 * 1.578 (\lambda_{10}=1.578) * 0.85 (\beta_{30}=0.85) + 0.386 (0,1*I(=5) * \alpha_{30}) * 300 * 50 * 1 (\lambda_{30}= 1) * 1 (\beta_{10}=1) = U$S 46029$   
Las dimensiones frente y fondo del lote esquina por simplificación se aproximaron a 30m de profundidad y 10m de frente (promedio)

Aplicación del Criterio de Máxima:

Valor de la Parcela B' =  $U$S 46029 - U$S 13125 = U$S 32.904$

Aplicación del Criterio de Mínima:

$\alpha = U$S 46029 / (U$S 13125 + U$S 10.664) = 1.935$

Valor de la Parcela B' =  $1.935 * U$S 10.664 = U$S 20.635$

Una alternativa de valor a adoptar puede ser el promedio entre los valores que arrojan ambos criterios con lo que se tendría un monto de U\$S 26.770

Otra alternativa a tener en cuenta sería, considerar los supuestos U\$S 5000 por Contribución de Mejoras por pavimentación que corresponden a los 15m81 lineales del frente que adquiere el propietario del predio lindero sobre Avda. Italia, que si no se concreta la operación serán de cargo del Municipio, como integrados en el valor calculado.

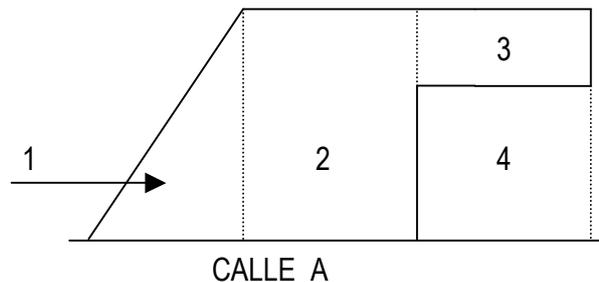
### Lotes francamente irregulares

Hasta ahora, se han estudiado lotes regulares y lotes que si bien no se consideran como tales presentan una conformación particular como son el caso de los triángulares, los esquineros, los frentistas a dos calles.

Corresponde ahora analizar la forma de solucionar el cálculo de valor de aquellos lotes que por su irregularidad no están comprendidos en ninguno de los tipos mencionados.

El tratamiento tradicional que se ha dado a este tipo de lotes es su descomposición en figuras regulares o bien en figuras que estén comprendidas dentro de los casos estudiados y una vez calculado el valor de cada parte componente determinar el valor del lote como la suma de las figuras en que aquel haya sido dividido.

Por ejemplo:



En este caso el valor del lote se compondrá del valor calculado en forma separada para las distintas figuras formadas: Lote 1 + Lote 2 + Lote (3+4) – Lote 4

Pero si se supone que el lote a tasar tiene una superficie A y un frente f (ambas variables iguales a las del lote graficado), y se lo compara con el valor de un lote regular que tiene las mismas variables (A y f), por un concepto de preferencia que surge del aprovechamiento del lote, los dos valores no pueden ser iguales.

Similar consideración puede hacerse cuando se opta por considerar el lote por el concepto de fondo ficto por el cual las variables para corregir el valor unitario del lote tipo medial en la zona son las dimensiones frente y fondo ficto, debido a que por extensión muchas y muy diversas pueden ser las conformaciones de terrenos que tengan la misma superficie y la misma dimensión frente.

Por esta razón, existen por lo menos dos procedimientos que permiten corregir el valor emergente de la irregularidad del lote: uno que considera el denominado factor de forma y otro que se basa en asignar coeficientes en función a una tabla en donde se grafican distintas conformaciones prediales.

De todas formas se debe tener en cuenta que una mayor o menor disminución de valor atribuible a un lote irregular, surgirá de apreciar o de medir cuando ello es posible, la pérdida de potencial aprovechamiento del predio. Ya se trate por que las irregularidades existentes, hacen inviable el aprovechamiento de determinados espacios o bien por la aplicación de las normas municipales para la edificación.

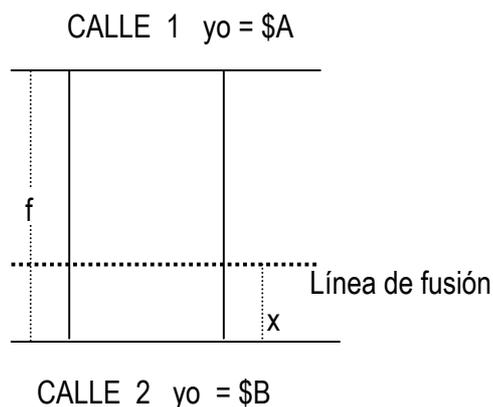
Lotes con frente a dos calles paralelas. Otro caso especial de irregularidad

### Criterio Aproximado

Para determinar el valor de un lote de estas características, se deberá en primer lugar comprender que en un terreno así configurado, existirá una influencia valorizadora que estará directamente vinculada al valor unitario de cada una de las dos calles a que da frente. La influencia del valor de los lotes frentistas a una calle será mayor cuanto más sea el valor relativo de los lotes de esa calle con relación a los frentistas a la otra calle.

La forma de materializar esa influencia es la determinación de una línea que se denomina de fusión, que significará la línea hasta donde se entiende que el valor de los solares de una influye sobre los valores de los solares frentistas a la otra calle. Así si los valores fueran iguales, se ve claramente que esa línea correrá equidistante a las dos calles paralelas a las que el bien da frente.

En el gráfico adjunto se representa el lote como así las dos calles a que da frente, sus respectivos valores unitarios (de lote tipo) y una línea teórica que definirá esa llamada línea de fusión. El problema se reduce a adoptar un criterio que permita situar esa línea o sea de determinarla de tal forma que las distancias entre ella y las calles respondan a ese criterio.



El criterio aproximado considera que la Línea de fusión se sitúa en una relación proporcional al valor de los solares con frente a cada calle.

Considerando  $f$  la distancia entre las dos calles y  $\$A$  y  $\$B$  los respectivos valores unitarios de lote tipo de lotes frentistas a Calle 1 y Calle 2, y con  $x$  la distancia de una de las calle a la línea de fusión, tratándose de considerar este criterio lineal, se tendrá que

$$f / (A + B) = x / B$$

por lo que

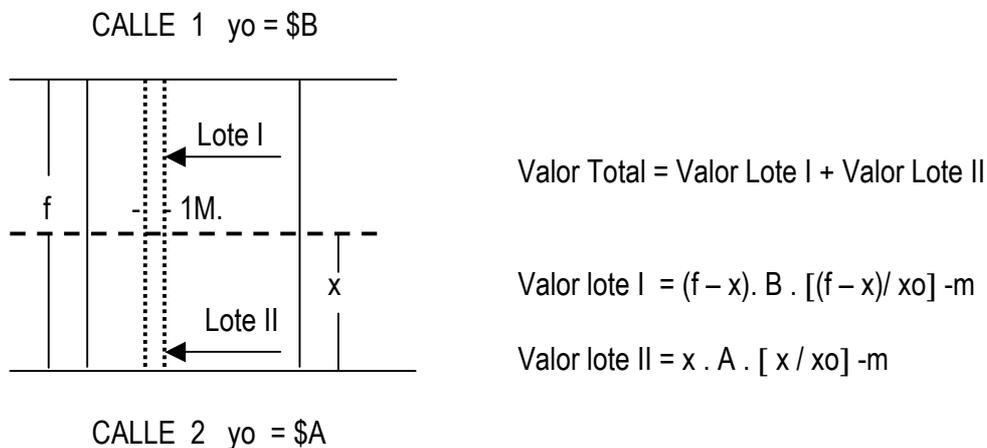
$$x = f * [ B / (A + B) ]$$

Si el valor B es mayor que el valor A la distancia de la línea de fusión a la calle 2 deberá ser superior a la distancia de esa misma línea a la calle 1. Si los valores A y B son iguales la línea de fusión correrá equidistante a las dos calles.

### Criterio exacto

Para deducir una expresión matemática que mejor se ajuste a la realidad del problema que se estudia, o sea la determinación de una línea de fusión que mantenga las características que se han señalado se realizará el siguiente planteo, sobre una faja unitaria o sea una faja representativa del lote de un metro de ancho que corra entre los dos frentes a calles considerados.

Una línea de fusión que allí se establezca, divide el lote en dos solares cada uno de ellos frentistas a una calle, se deberá encontrar una suma de valores de los dos lotes que arroje un valor máximo al variar el emplazamiento de la línea de fondos de esos dos solares.



La suma del valor de los lotes así formados será el valor total de la faja unitaria:

$$\begin{aligned} \text{Valor Total Faja} &= (f - x) \cdot B \cdot [(f - x) / x_0]^{-m} + x \cdot A \cdot [x / x_0]^{-m} = \\ &= x_0^{-m} [(f - x) \cdot B \cdot (f - x)^{-m} + x \cdot A \cdot x^{-m}] = \\ &= x_0^{-m} [(f - x)^{-m} \cdot B + x^{-m} \cdot A] \quad (1) \end{aligned}$$

Teniendo en cuenta que x es la variable que se debe determinar, se trata entonces de derivar la función del valor total de la faja e igualarla a cero:

$$dVTF / dx = 0 = A \cdot x^{-n-1} - B \cdot (f - x)^{-n-1} \quad \text{donde: } m + n = 1$$

por lo que:  $B \cdot (f - x)^{-n-1} = A \cdot x^{-n-1}$

Se trata ahora de despejar el valor que asume la variable x en estas condiciones, por lo que se deberá despejar de la expresión a la que se llegó, para lo cual debe recordarse que por definición se ha considerado que  $m + n = 1$  y por lo tanto  $n - 1 = -m$

Elevando ambos miembros a la  $-1/m$  se tendrá que si,  $f B^{-1/m} = x (A^{-1/m} + B^{-1/m})$

$$x = f \cdot A^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m}) \quad (f - x) = f \cdot B^{1/m} / (A^{1/m} + B^{1/m}) \quad (2)$$

Para el caso de la aplicación del Criterio de Hoffman-Neill  $1/m = 2.41$

Debe tenerse en cuenta que el valor  $x$  es la distancia a la línea de fusión desde la calle A.

El autor de este trabajo ha adaptado la expresión anterior para generar una tabla de valores que permita determinar mediante consulta directa a la misma, el valor que multiplicado por la distancia entre las dos calles arroje como resultado el valor de  $x$  buscado. Para ello debe previamente hallarse el cociente entre los dos valores A y B, donde A deberá ser siempre menor que B.

Para ello se desarrolla a partir de la expresión que se determinó de la siguiente forma por la que se divide el numerador y el denominador por el numerador y quedará:

$$x = f \cdot (A \cdot 1/m / A \cdot 1/m) / [(A \cdot 1/m + B \cdot 1/m) / A \cdot 1/m] = f \cdot 1 / [1 + (A/B) \cdot 1/m]$$

El valor de entrada en la tabla será entonces A/B, en este caso  $A < B$ . Para acceder al valor de tabla deberá intersectarse la fila correspondiente a las décimas del cociente (A/B), con la columna correspondiente a las centésimas del referido cociente.

El valor obtenido en la tabla, multiplicado por  $f$  que es la distancia entre las dos calles arroja como resultado la distancia de la calle de mayor valor a la línea de fusión.

Si por ejemplo se tiene una distancia entre calles de 100m y valores A y B = 35 y 85, con el cociente ( $35/85 = 0.41$ ) se ingresa a la tabla y surge de allí un valor = 0.895, valor que ahora deberá multiplicarse por 100m para determinar el emplazamiento de la línea de fusión. Este producto es 89m50.

Retornando a las expresiones de distancia óptima que define la línea de fusión y recordando la expresión (1) del valor total de la faja unitaria del lote, se pueden sustituir las expresiones  $x$  y  $(f-x)$  en (2), lo que resultará entonces que:

$$\text{Valor Total faja} = x \cdot m \cdot B \cdot [f \cdot B \cdot 1/m / (A \cdot 1/m + B \cdot 1/m)]^{-m} + x \cdot m \cdot A \cdot [f \cdot A \cdot 1/m / (A \cdot 1/m + B \cdot 1/m)]^{-m}$$

Pero a su vez puede demostrarse que  $Ax = B(f-x)$  para lo cual debe recordarse que:  $Ax = A \cdot [x / x_0]^{-m}$  y que  $B(f-x) = B \cdot [(f-x) / x_0]^{-m}$

Sustituyendo los valores calculados para  $x$  y para  $(f-x)$  resultantes de (2), en cada una de esas expresiones se tendrá:

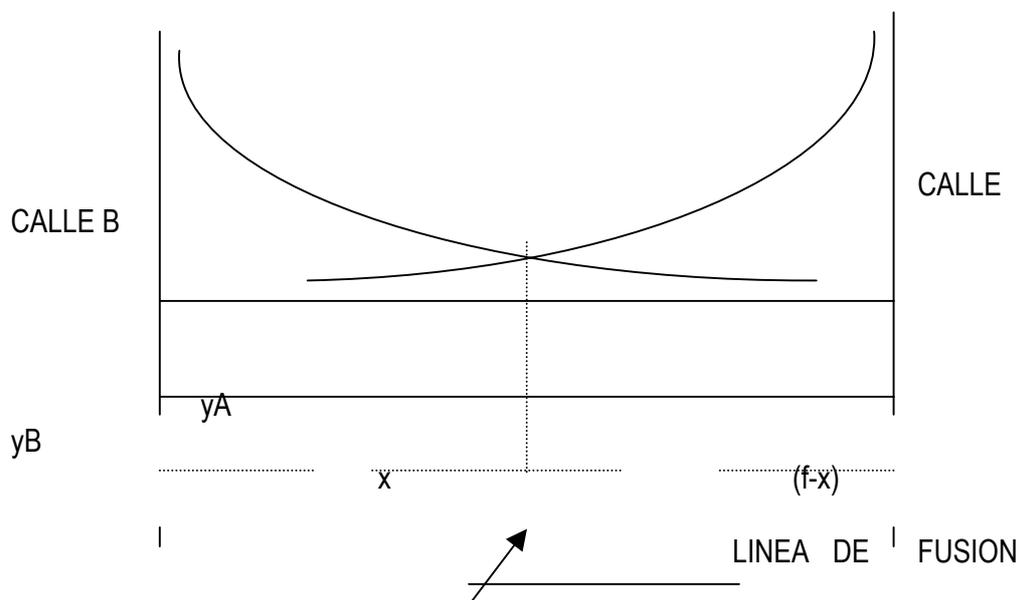
$$Ax = A \cdot x \cdot m \cdot [f \cdot A \cdot 1/m / (A \cdot 1/m + B \cdot 1/m)]^{-m} \quad \text{y}$$
$$B(f-x) = B \cdot x \cdot m \cdot [f \cdot B \cdot 1/m / (A \cdot 1/m + B \cdot 1/m)]^{-m}$$

Por lo que haciendo simplificaciones queda la igualdad que se quería demostrar o sea que

$$Ax = B(f-x)$$

Vale la pena destacar la particularidad que resulta de puntos situados sobre la línea de fusión, es que los factores de valor  $\lambda$  correspondientes a las dos distancias a cada calle que se pueden calcular multiplicados respectivamente por los valores unitarios atribuidos a cada calle, arrojan resultados idénticos.

A efectos de mejor ilustrar se confecciona el siguiente gráfico, indicando el lote, las dos calles A y B, y las respectivas funciones de factor de valor por las que pueden corregirse los valores unitarios de lote tipo correspondiente a ambas calles,  $y_A$  e  $y_B$  respectivamente.

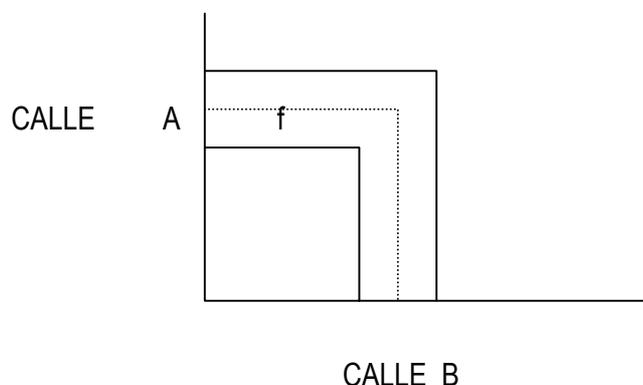


Variantes de lotes frentistas a dos calles

Lotes en forma de L

Al respecto se pueden presentar tres casos, el primero cuando el lote está constituido por una L cuyos dos extremos constituyen los frentes a cada una de las calles.

Tratándose de dos fajas (la considerada hacia una y otra calle) que tienen anchos de valores similares, el caso puede considerarse en idéntica forma al caso ya visto, donde la distancia entre las dos calles puede asimilarse a la distancia medida por el punto medio de cada frente en forma paralela a los respectivos lados.



Lotes frentistas a dos calles no paralelas

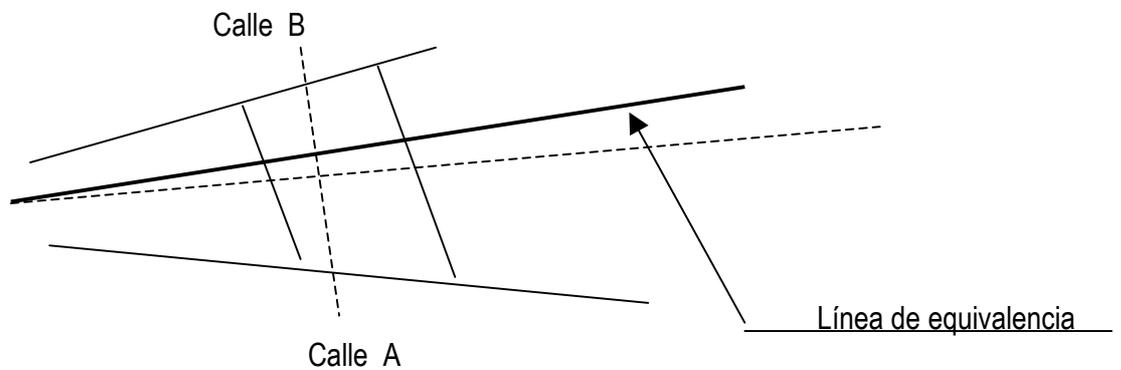
Otro caso lo constituye un lote que es frentista a dos calles que NO son paralelas entre sí. En esta variante a efectos de distinguir el tratamiento a efectuar ya no se hablará de “Línea de Fusión”, sino de Línea de Equivalencia.

La variante desde el punto de vista práctico es que este caso que se deberá determinar la línea de equivalencia identificando un punto de la misma para luego unirlo con la intersección de las alineaciones si estas son accesibles en el gráfico o bien mediante la identificación de dos puntos que unidos determinan la línea buscada.

Para la determinación de un punto el procedimiento más rápido y preciso será el siguiente: determinar una línea perpendicular a la bisectriz del ángulo que abren las alineaciones de las dos calles, que caiga lo más internamente posible al lote que se estudia. El corte de la perpendicular con las dos alineaciones de las calles dará una distancia que puede ser considerada a estos efectos como la distancia entre ellas (letra f en el procedimiento original). Si esta operación se repite dos veces se logrará tener dos puntos que unidos definirán la línea de equivalencia.

Como puede demostrarse que esa línea de equivalencia siempre pasará por el vértice de las líneas formadas por las dos alineaciones, si ese vértice es gráficamente accesible, bastará con unir un punto previamente determinado con ese vértice para definir esa línea de equivalencia.

En igual forma pueden demostrarse los mismo atributos de la línea de equivalencia que los estudiados para la línea de fusión.



Desarrollo teórico:

Se define el valor total  $Y_x$  de una faja de 1m. de frente y  $x$  los metros de fondo, y  $p=yA*N$  siendo  $N$  el valor de la faja unitaria de fondo igual a la profundidad del lote tipo.

Pero también el valor  $Y_x$  es el resultante de la integración de  $y * dx$  para  $x$  variando de 0 a  $x$  :

$$Y_x = p * (x / N) n = \int_0^x y * dx$$

tierra y representa el valor unitario de la

de manera que si para un fondo cualquiera  $x$  se quiere saber cual es el valor unitario basta con hallar  $d Y_x / dx = (n* p / Nn) * x (n-1)$  donde  $-m = n-1$  luego

$$dY_x / dx = p * n / (Nn * xm) \quad (1)$$

Por lo tanto si se tienen dos calles A y B y se designan dA y dB a las distancias a ellas de un punto P cuyo valor unitario sea el mismo tanto se le considere como respecto a la calle A como a la calle B, por lo que ese punto P pertenecerá a la Línea de Equivalencia.

Aplicando a la expresión (1), se tendrá :

$pA * n / Nn * dAm = pB * n / Nn * dBm$  expresión que luego de simplificada queda como

$pA / pB = dAm / dBm$  haciendo  $D = dA + dB$  resulta que

$$d = \frac{D * pA (1/m)}{pA(1/m) + pB(1/m)}$$

Puede observarse que el resultado a que se ha llegado, es similar al deducido para la distancia x en el caso de considerar la Línea de Fusión en lotes frentistas a dos calles paralelas.

Lotes frentistas a dos calles no paralelas y con distintas dimensión frente

Otro caso a analizar lo constituyen los lotes que son frentistas a dos calles que sean o no paralelas pero con los respectivos frentes a las dos calles de dimensión notoriamente diferente uno respecto del otro.

Sea por ej. la dimensión frente a la calle A igual a a y la dimensión frente a la calle B igual a b.

Para considerar el tratamiento de este caso, se debe tener en cuenta las variables a, b, VULTMA, VULTM B, y la distancia f entre las dos calles.

El problema es menor cuando ambas dimensiones frente tiene un factor de corrección similar, cuando puede ser el caso de dos frentes respectivamente 9m y 12m. en cuyo caso se omitirá hacer correcciones por las variables frentes.

Cuando se trata de frentes de dimensión distinta de tal forma que según las normas adoptadas el factor  $\beta$  de corrección por frente es distinto, se deberá considerar el lote subdividido en dos con la línea de fusión o equivalencia por límite. Se calculará el valor de cada lote considerando el respectivo frente y por consiguiente la correspondiente corrección del factor  $\beta$ .

Se tendrá así el valor total del lote frentista a dos calles como la suma de otros dos lotes que tienen por límite la línea de fusión o equivalencia y por frente el frente respectivo a cada uno. La sustancial diferencia entonces con respecto al cálculo del valor del lote frentista a dos calles paralelas y de igual frente a cada una de ellas, es que en este caso, era suficiente multiplicar el área del predio, por el VULTM de la calle para la que se había calculado la distancia a la línea de fusión por el  $\lambda$  y el  $\beta$  correspondientes.

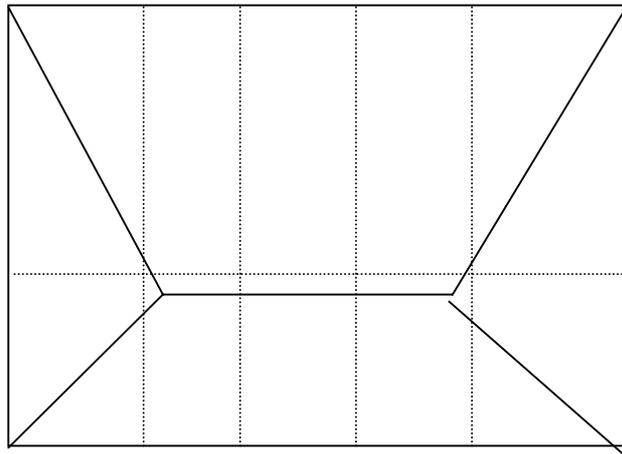
Se ha visto intentar solo con relativo éxito, adoptar una expresión matemática general para el cálculo de que se trata, considerando las variables a, b, y la distancia f entre las dos calles, considerando una relación proporcional inversa entre  $a/(a + b)$  y los valores VULTMA, VULTM B pero los resultados obtenidos han sido poco consistentes.

Una aplicación interesante de las líneas de fusión y equivalencia.

Cuando se trata de parcelar una manzana, el aprovechamiento de estos conceptos, dan lugar a un reparto de la tierra en diferentes lotes que de alguna manera obedecen a lograr un mejor aprovechamiento desde el punto de vista de la valoración, es decir que la logra obtener una sumatoria del valor de los lotes resultantes mayor a que si la manzana se fraccionara sin este criterio.

El inconveniente y es por ello que será necesario conciliar la aplicación del concepto, radica en que las disposiciones municipales en materia de fraccionamientos o sea de división de la tierra, generalmente establece condiciones tanto de área como de frente mínimo a los lotes que se generen.

Sin perjuicio un parcelamiento considerando como punto de partida las líneas estudiadas, permitirá tener como resultado un mayor valor a la hora de estimar el monto de los lotes resultantes.



En este croquis pueden apreciarse por una parte las líneas de fusión y equivalencia y por otra la silueta de los lotes resultantes.

La línea de fondos determinada para los lotes está próxima a la línea de fusión al haber tenido en cuenta la disposiciones municipales en materia de fraccionamiento.

Puede deducirse que la calle emplazada en la parte superior del croquis es de valor unitario de lote tipo superior a la emplazada en la parte inferior, como así los valores unitarios de lote tipo correspondientes a las dos calles laterales son similares o iguales.

## MÉTODOS DE VALORACION PARA CAPTAR LA PLUSVALÍA URBANA

**EC. OSCAR BORRERO OCHOA**

Bogotá, MAYO DE 2005

**LINCOLN INSTITUTE OF LAND POLICY**

Es interés del Lincoln Institute of Land Policy difundir para América Latina las metodologías utilizadas para determinar la plusvalía urbana y la forma como lo deben captar los municipios. En este trabajo desarrollaremos un método para determinar la plusvalía en los terrenos urbanos.

Desarrollaremos las siguientes partes:

- 1- Hechos que causan la plusvalía urbana
- 2- Métodos de mercado
- 3- El método residual

### 1- GENERACIÓN DE PLUSVALÍA.

#### 1.1- VALORIZACION REAL, PLUSVALIA Y CONTRIBUCIÓN DE VALORIZACION. OBRAS VIALES E INFRAESTRUCTURA.

Las ciudades colombianas han desarrollado la técnica del cobro de una vía mediante la **contribución de valorización**. En otros países se denomina mejor **contribución de mejoras**. Es similar a un impuesto, aunque se llama “contribución”, pero realmente no cobra la valorización sino el costo de la vía. De acuerdo con la legislación colombiana el municipio define el costo o presupuesto de la vía o de la obra de infraestructura (puede ser la extensión de servicios públicos, parques públicos, etc.). La ley permite añadir un 30% más para cubrir costos administrativos o imprevistos. El valor resultante se distribuye entre los predios afectados y se cobra en un plazo prudencial que permita a los contribuyentes pagar. Los siguientes factores son determinantes para definir el peso o ponderación que tendrá cada predio en el cobro de la contribución:

- 1- Cercanía a la vía o a la obra
- 2- Estrato social del predio
- 3- Uso del predio (comercial, vivienda, industrial)
- 4- Lote o inmueble construido
- 5- Tamaño del predio

Cada uno de estos factores tiene un peso y permite una calificación del predio. Definida la calificación se multiplica por el coeficiente que le corresponda dentro del valor de la obra. Así se determina el valor a pagar. Pero obsérvese que a pesar de llamarse “contribución de valorización”, no cobra ninguna valorización sino el costo de la obra. Por ello en otros países latinoamericanos se denomina con mejor propiedad: **CONTRIBUCION DE MEJORAS**.

Sin embargo en Colombia desde 1989 hemos creado la participación en plusvalía <sup>40</sup> por parte de los municipios, la cual realmente cobra la verdadera valorización. Las causas para este cobro son las siguientes;

- a) Por extensión de las redes de servicios públicos
- b) Por la construcción de vías en el sector que tengan un impacto directo en su valorización
- c) Por la ampliación del perímetro urbano o sanitario
- d) Por el cambio de normas o reglamentación, de manera que el uso se modifique (de vivienda se transforme en comercial)
- e) Por permitir una mayor densidad o altura de las edificaciones.
- f) Cualquier otra inversión pública que genere valorización inmobiliaria.

En desarrollo de esta ley, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) elaboró por delegación del gobierno los decretos correspondientes para establecer la metodología que deberán seguir los evaluadores para determinar la compensación por las obras públicas, la valorización y definir la participación en plusvalía.<sup>41</sup>

## 1.2- PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA PLUSVALÍA.

Las normas colombianas exigen a los evaluadores aplicar el siguiente procedimiento:

- a) **Plusvalía por incorporación al perímetro urbano.** Las normas piden al evaluador investigar los precios del terreno teniendo en cuenta la **condición rural o suburbana del predio**. Debe establecerse si en el municipio existen zonas que tengan características similares a las definidas en la nueva clasificación del suelo (por uso, intensidad y localización comparable) y dotación de servicios. Si existen, se investigan los precios de la tierra y este será el nuevo precio de referencia. Si no existen zonas comparables se aplicará la técnica residual o potencial de desarrollo tomando en consideración no solamente la viabilidad jurídica y técnica sino económica, para lo cual es necesario realizar un estudio de la demanda potencial del tipo de inmuebles a construir. Es indispensable tener en cuenta la densidad autorizada, el índice de ocupación y el índice de construcción establecido y este será el precio de referencia para el cálculo de plusvalía.
- b) **Cálculo de la plusvalía cuando se autorice el cambio de uso a uno más rentable.** Si no existe norma anterior que determina los usos del suelo en la zona, deberá tener en cuenta el uso predominante en la zona homogénea física <sup>42</sup>. Y si no existen zonas homogéneas físicas deberá considerar que el uso es predominante cuando por lo menos el 51% de los predios del primer nivel o piso tienen el mismo uso. Además debe tener en cuenta que el uso en oficinas se suma al comercio y si la norma que se dicta autoriza estos usos, estableciendo figuras como el uso múltiple, no se genera motivo de plusvalía.

---

<sup>40</sup> Ley 9 de 1989 y ley 388 de 1997.

<sup>41</sup> decreto 1420 de 1998 y resolución IGAC 762 de 1998.

<sup>42</sup> Zona homogénea física es aquella con similares características de topografía, ubicación y suelos. Debe tener el mismo uso, norma, altura y estrato social, con lo cual es una zona geoeconómica homogénea.

Si existe norma pero a pesar de ello se presenta un uso más rentable, el avalúo de la zona en las condiciones anteriores de que habla la ley debe hacerse según la norma legal y no bajo la condición de hecho. En ambos casos el avalúo anterior se hará aplicando el método de mercado. Para el avalúo de referencia deberá buscarse dentro del municipio una zona que presente características similares a las que se establecen en la acción urbanística, especialmente en cuanto al uso y realizar la investigación de mercado en ellas, para establecer el probable precio que adquirirá la tierra por causa de la nueva autorización de uso y que deberá entenderse como el precio de referencia.

- c) **Calculo de la Plusvalía cuando se autorice un mayor aprovechamiento del suelo.** Debe tenerse en cuenta la norma vigente antes de la acción urbanística. Pueden existir varias situaciones: que no se haya presentado desarrollo constructivo, que la zona esté totalmente construida o que haya un desarrollo parcial. En el primer caso se utilizará la técnica residual para el cálculo del potencial del suelo. Si está parcialmente construido se acude al método de mercado para verificar transacciones u ofertas de tierras. Si está totalmente construido y solo se conoce el valor de los inmuebles, se debe acudir a desagregar el valor de la construcción y del lote, aplicando a la construcción el costo de reposición menos depreciación.
- d) **Calculo del efecto plusvalía.** Debe entenderse que el avalúo comercial practicado para la fecha de comparación se debe actualizar mediante un índice de precios al consumidor (IPC) a la fecha de adopción del plan o del instrumento que lo desarrolla. Este valor se pasa a precios futuros por medio del IPC que mide la inflación del periodo. Aplicando el IPC al primer avalúo se tendrá el valor a comparar con el segundo avalúo futuro, el cual se hace luego de calcular el nuevo efecto urbanístico. Recuérdese como explicamos atrás que este efecto puede ser por una obra urbana, infraestructura nueva, crecimiento del perímetro urbano, cambio en usos del suelo o nueva reglamentación que lo permite aprovechar mejor. Restando entonces al segundo avalúo (el de la fecha de adopción del plan o de cambio de norma), el valor encontrado mediante la aplicación del IPC al primer avalúo, se encontrará la plusvalía.
- e) De acuerdo con la ley 388/97 de reforma urbana, los municipios deberán definir **el impuesto de plusvalía el cual estará entre el 30% y el 50% de la plusvalía calculada** por los métodos aquí definidos. La mayor parte de los municipios colombianos han definido el 50%.

## 2- METODOS DE MERCADO.<sup>43</sup>

En los hechos generadores de la Plusvalía, como acabamos de describir, se pide aplicar primeramente el Método de Mercado o sea la comparación de precios en terrenos o inmuebles similares mediante la técnica de la homogeneización. Describiremos a continuación lo que se entiende por Método Comparativo o de Mercado.

Es el método mas usual entre los evaluadores. Generalmente se confunde con la comparación entre los precios de la oferta. Nada mas erróneo. Para que el Método Comparativo tenga aplicación científica se requiere la HOMOGENEIZACION y la aplicación de varios factores complementarios.

---

<sup>43</sup> Las metodologías aquí presentadas son un resumen de los cursos que dicta el autor, economista Oscar Borrero Ochoa, para capacitar evaluadores y cuyo material de manera más amplia se puede consultar en su libro “Avalúos de Inmuebles y Garantías”, Editorial Bandhar, Bogotá, segunda Edición año 2002.

En el avalúo rural o urbano la componente ubicación es definitiva para determinar el valor que le da el mercado a un predio. Esto solo se puede determinar a través del Método Comparativo o de Mercado. Hay que estudiar cuánto ha pagado la demanda o cuánto está en condiciones de pagar el mercado por determinado predio, comparándolo con otros predios ya vendidos en condiciones similares.

Se deben aplicar los siguientes factores y elementos básicos del método.

## 2.1- RECOLECCION DE DATOS.

Las fuentes de recolección deben ser las Transacciones y los Anuncios de Ofertas. Las Transacciones son la mejor fuente y mas segura. Los evaluadores que están vinculados al Corretaje y venta de bienes raíces tienen una fuente directa de información. Quienes no están en la compraventa de inmuebles pueden acudir a los gremios inmobiliarios, que en Colombia se denominan Lonjas y los cuales mantienen actualizado un Banco de Datos de las Transacciones que se dan en el mercado de bienes raíces en cada ciudad.

Debe tenerse en cuenta que la transacción debe darse en condiciones de LIBRE NEGOCIACION, el comprador y el vendedor conocen el mercado y ambos desean y no están obligados a la negociación. Por ejemplo existen ciertas transacciones que no son representativas y sesgan el Método del Mercado. Es el caso de las daciones en pago a los bancos o acreedores en cuyo caso se da una situación forzada u obligada por la situación del deudor. En la mayoría de los casos se recibe por un valor muy inferior al verdaderamente comercial, en otros casos podría recibirse por un valor mayor cuando la deuda es superior al inmueble. Tampoco son representativas las donaciones a parientes o entidades de beneficencia.

A veces los aportes a negocios o las transacciones entre personas jurídicas de un mismo grupo económico pueden alterar el verdadero valor del inmueble porque no se da en condiciones de Libre Negociación. No son útiles los datos provenientes de remates o ventas judiciales, ni las transacciones con entidades del Estado en condiciones de Expropiación o venta forzada para la construcción de una vía.

En cuanto a los ANUNCIOS Y OFERTAS se puede acudir a:

- Avisos de periódicos de amplia circulación en la ciudad.
- Información de Lonjas y asociaciones inmobiliarias
- Datos de corredores de bienes raíces y constructores de inmuebles
- Avisos y vallas en el sector mediante recorrido

En cuanto a los anuncios de periódicos, o avisos clasificados, la dificultad estriba en la poca información por lo cual es necesario acudir al teléfono o visita personal de los inmuebles a fin de obtener las características similares que permitan la Homogeneización. El problema a veces es la mala o deficiente información que la fuente puede proporcionar si no se visita el inmueble referencia. A veces estos datos son mal proporcionados por la desconfianza que el vendedor informante tiene de que el evaluador sea un potencial competidor de corretaje que le podría quitar la comisión de venta.

Es mejor obtener los datos en las Lonjas de propiedad raíz o asociaciones inmobiliarias, ya que los datos provenientes de corredores inmobiliarios podrían afectar el resultado con el temor de que le quiten el negocio. Cuando la información viene directamente del propietario, es posible que el precio pedido sea sustancialmente alto ya que en la mayoría de las veces los propietarios no conocen el valor de su inmueble y suelen pedir muy por encima del precio razonable de mercado.

En algunas ciudades existen ESTUDIOS ESPECIALES que proveen mejor información sobre los precios de oferta y transacciones. Es el caso de las ciudades principales de Colombia y varias capitales latinoamericanas que a través de agremiaciones profesionales o entidades recolectoras privadas permiten obtener muy buenos datos.

## 2.2 - ELEMENTOS QUE SE DEBEN RECOLECTAR:

- Datos: de transacción, de oferta, de avisos, de publicación, etc.
- Fuente de información: catastro, Lonja, periódicos, corredores inmobiliarios, estudios especializados, revistas, investigaciones privadas, etc.
- Localización: dirección exacta, barrio, estrato, uso del predio, distancia a la esquina, centro comercial, servicios del área, transporte, vías de acceso.
- Dimensiones: frente, fondo, área, regularidad
- Precio y condiciones de venta

## 2.3- HOMOGENEIZACION.

El proceso de Homogeneización significa “hacer homogéneo, hacer equivalente, hacer comparable”. Por ello es indispensable luego de tomar los datos en el proceso de recolección pasar a la etapa de homogeneización.

El primer paso debe ser definir la zona GEOECONOMICA HOMOGÉNEA. Se entiende por esta la zona que tiene similares características en cuanto a:

- Ubicación espacial
- Estrato social
- Uso similar (industrial, comercial, habitacional)
- Densidades y reglamentación urbana similar (alturas, índices de construcción)

Posteriormente aplicaremos los siguientes elementos y factores para el cálculo:

### a) REDUCCION A PRECIO DE CONTADO.

Dado que la forma de pago puede alterar los resultados en la recolección de precios, es necesario hacer comparable todas las transacciones y precios de oferta considerando el negocio como si se pagase de contado. Cuando se toma un crédito y se paga una cuota inicial, en la práctica para el vendedor se trata de una transacción de contado, ya que el propietario recibe todo el dinero proveniente de la cuota inicial y del crédito de la entidad financiera. Para el comprador no es un pago de contado porque obtuvo un crédito a largo plazo, pero para el vendedor la venta fue de contado porque recibió todo su dinero en corto plazo.

Normalmente las ventas de contado se estiman en un plazo de 90 días, plazo necesario para obtener el crédito, hacer las escrituras, la hipoteca y reunir toda la cuota inicial.

Cuando el plazo es superior, no se considera de contado y generalmente se aplican intereses para los saldos pendientes. Es necesario identificar el costo del dinero o intereses que se cobran ya que generalmente el INTERES INMOBILIARIO es diferente al Interés Bancario o al Costo del Dinero colocado a intereses.

b) FACTOR DE FUENTE.

En los casos en los cuales los datos recolectados vengan de ofertas, avisos de periódico o precios que pide el propietario, generalmente hay un incremento por encima del valor del mercado, ya que generalmente se pide más para poder obtener una buena transacción.

En estos casos se debe efectuar un descuento o aplicar un factor de demerito con el fin de acercarse al valor comercial o posible transacción, acercándose al precio que pagaría la demanda.

En condiciones normales el precio de transacción suele estar un 10% o 15% por debajo del precio que pide la oferta con lo cual bastaría con aplicar un Factor de Fuente igual a 0.85 o 0.9. Sin embargo hay momentos en la economía, particularmente cuando se presentan las crisis inmobiliarias en los cuales la transacción puede llegar a estar hasta un 30% por debajo del precio que solicita la oferta. En épocas de baja demanda inmobiliaria podría aplicarse un factor de fuente igual a 0.8.

Sin embargo debe el evaluador ser cauteloso con este factor, ya que no todos los precios de la oferta están inflados. Hay personas que piden lo que esperan recibir y por debajo de esta cifra no aceptarían transacción. Así como hay otros que suben 30% el precio para poder obtener una “rebaja” apreciable.

c) FACTOR DE PROFUNDIDAD.

En el avalúo de terrenos urbanizados la profundidad del lote exige aplicar un factor de demerito en la medida que el lote sea mas profundo.

d) FACTOR DE FRENTE.

A medida que el lote tiene un frente mas amplio sobre la vía, debemos añadir mejor precio. Esto se hace mediante un factor que incrementa o demerita el precio de un lote en la medida que el frente sea mas o menos amplio.

e) FACTOR DE ACTUALIZACION.

El inmueble investigado o los datos obtenidos por comparación pueden referirse a determinada época o fecha. Es necesario actualizarlos al momento en el cual se hace el avalúo. Esto se hace mediante el proceso de “inflatar” los precios, es decir aplicarle el Índice de Precios al Consumidor desde el momento de la transacción o dato investigado hasta el momento en que se hace el avalúo. Se trata de pasar los precios de un año o un determinado mes a otro aplicando los índices de precios del costo de vida o de la construcción.

No puede aplicarse para periodos largos (superior a 2 años) ya que la valorización de los inmuebles no corre similar a la inflación. Si observamos una transacción de

comienzos del año y hacemos un avalúo al terminar el año, podría aplicar el índice de inflación de dicho año con el fin de comparar los dos datos. La inflación en periodos cortos sirve para comparar precios. No es lo mismo comparar una transacción de hace tres años con los datos actuales. La valorización ha podido ser superior o inferior a la inflación.

f) TAMAÑO:

Hay una elasticidad-precio de acuerdo con el tamaño. Los inmuebles grandes tienen un precio unitario inferior a los inmuebles de menor tamaño. Existen tablas y regresiones lineales que lo permiten calcular.

g) TOPOGRAFÍA:

Los terrenos planos tienen mejor valor que los terrenos inclinados. La comparación se hace en función de los sobrecostos que representa la topografía.

h) UBICACIÓN:

Dado que el estudio se debe hacer dentro de una zona geoeconómica homogénea, la ubicación debe ser similar. Sin embargo dentro del mismo barrio o urbanización existen mejores terrenos. Estos podrían ser los esquineros, los que tienen frente a varias calles, o los que están con frente a los parques o las Vías Principales.

## 2.4- RESULTADOS HOMOGENEIZADOS.

El inmueble investigado puede tener necesidad de aplicarle uno o varios de los factores analizados aquí. Los que generalmente se aplican son el Factor de Fuente (margen de negociación), el Factor de Tamaño y el Factor de Ubicación. Entonces se multiplica el valor que se tiene investigado en las ofertas o transacciones por los factores encontrados con el fin de obtener el valor homogeneizado.

La base del método comparativo está en la buena recolección de datos y en la correcta homogeneización de los valores. Comparar no es obtener datos de prensa o de avisos y luego obtener el promedio para luego aplicarlo al inmueble avaluado. El método de mercado exige una correcta comparación utilizando la metodología de la homogeneización.

Los datos recogidos y homogeneizados se promedian. Se aplican los estimadores de varianza y desviación estándar. El coeficiente de variación que se debe aceptar (relación entre desviación estándar y promedio aritmético) no debe ser superior a 15%.

En el anexo 1 presentamos un ejercicio de homogeneización.

## 3- EL METODO RESIDUAL Y EL POTENCIAL DE DESARROLLO

### LA EDIFICABILIDAD Y EL VALOR DEL SUELO URBANO

Hemos descrito en el numeral anterior el Método Comparativo aplicado a los terrenos urbanizados. Ahora explicaremos un método para llegar al valor del lote a partir del precio

total del inmueble, deduciendo el costo de la construcción, o sea encontrando el lote urbanizado como residuo, razón por la cual se llama Método Residual.

El método también permite determinar el valor total de las ventas y aplicando un factor de incidencia de la tierra se puede calcular el valor máximo que soportaría el lote. En este caso se deduce el valor del lote por el Potencial de Desarrollo que podría tener de acuerdo con las normas o reglamentación urbana. Este método se utiliza mucho en Colombia, especialmente en la Lonja de Propiedad Raíz de Bogotá, y permite llegar a mejores resultados que el método comparativo.

El Método Residual en los ejercicios de valoración se divide en **Método Residual Estático y Método Residual Dinámico**. El **Método Dinámico** utiliza flujos de fondos del negocio inmobiliario, del hotel, del centro comercial o del inmueble productor de renta que se valora. Proyecta ingresos y egresos en el tiempo y los trae a una tasa de valor presente. Estima la utilidad del inversionista o promotor mediante la aplicación de una TIR (Tasa Interna de Retorno) y lo que resta en Valor Presente corresponde al valor del terreno. Este método es de más difícil aplicación y tiene los problemas de la determinación del periodo y la tasa de capitalización. Es conveniente utilizarlo en inmuebles-negocio tales como hoteles, estaciones de servicio, centros comerciales, etc.

**El método residual estático** se acomoda mejor a los datos disponibles del evaluador y es mejor para viviendas, oficinas y bodegas industriales. Es el que explicaremos a continuación.

Explicaremos primero la relación entre el valor del suelo, las normas y la rentabilidad de la construcción.

### 3.1- LA REGLAMENTACION Y LOS PRECIOS DEL SUELO.

#### 3.1.1- EL FACTOR DE CONSTRUIBILIDAD.

El valor del suelo urbano se asemeja a los terrenos rurales en que el precio se determina en función de la ubicación e infraestructura existente. Pero mientras en los terrenos rurales la demanda observa la fertilidad o capacidad de producción del suelo, en los terrenos urbanos el constructor comprador se fija en el valor que puede producir y vender. Este valor está en directa proporción con la densidad, altura, estrato, uso y precio al cual puede vender. Esto determina un Potencial que **denominamos Potencial de Desarrollo**.

Este Potencial se traduce en un número de metros cuadrados por un precio de venta. Los metros cuadrados construibles están en función de la densidad, altura e índice de construcción permitidos por la norma. Es decir dependen de la “construibilidad” o “edificabilidad” que la autoridad municipal permita al propietario del suelo. Si tiene un alto nivel de “construibilidad” el demandante constructor pagará un buen precio. Si tiene baja construibilidad pagará un reducido precio. Si no tiene construibilidad porque se determinó que dicha tierra será un parque o zona de control ambiental, sencillamente no tendrá comprador y su precio será cero, a no ser que el municipio lo compre para uso comunal de la ciudad.

### 3.1.2- INDICE DE OCUPACION Y ALTURA.

En las normas de las ciudades los terrenos urbanos tienen definido un porcentaje del suelo que se puede construir en el primer piso. El Índice de Ocupación es el área ocupada en el primer piso respecto del lote urbanizado: <sup>44</sup>

$$I.O. = \frac{\text{Área construida en primer piso}}{\text{Área del terreno urbanizado}}$$

Si un edificio ocupa en el primer piso 500 m<sup>2</sup> y el terreno neto urbanizado es de 800 m<sup>2</sup>, el Índice de Ocupación será:  $500 / 800 = 0.62$  es decir 62%. Generalmente los índices máximos de ocupación en las zonas centrales y comerciales de una ciudad llegan hasta el 0.8. En las zonas residenciales es normal un índice de 0.6. En las viviendas de estratos altos y en las parcelaciones este índice puede reducirse a 0.3.

Todas las ciudades definen en sus normas una zonificación por usos (vivienda, comercio, industria, oficinas, etc.) y por estratos sociales (alto, medio, bajo) a la cual se le asignan Índices de Ocupación, alturas y densidades.

Tiene algo que ver la altura con el Índice de Ocupación? Ciertamente que sí. De acuerdo con las normas aprendidas de los españoles y franceses de quienes copiamos la planeación urbanística en las ciudades colombianas y en la mayor parte de países latinoamericanos, a medida que la altura se eleva, el edificio debe dejar mayores retiros por todos los costados con el fin de permitir una mayor iluminación y asoleamiento a las unidades de los pisos bajos. Esto significa que debe ocupar menor área en el primer piso a medida que se eleva la altura. A más pisos menor Índice de Ocupación.

Si una casa solo tiene 2 pisos, podrá tener un I.O. de 0.7. Pero si el edificio es de 10 pisos el I.O. probablemente se reduzca a 0.3. Esta relación obedece al ángulo de obstrucción que genera el rayo del sol o iluminación en los pisos bajos. Para ello el ideal es aislar un edificio del otro en una distancia igual a la mitad de la altura.

Este aislamiento sería el ideal propuesto por los planificadores europeos. Pero en Latinoamérica fuimos más laxos y permitimos aislamientos menores con el argumento de que por ser el trópico no necesitamos tanto aislamiento para que penetre el sol y se obtenga una buena iluminación. En ciudades costeras tropicales estos aislamientos han llegado a ser nulos en la parte lateral y hasta 1/5 de la altura en la parte posterior. Las ciudades que han estudiado mejor las normas, como Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Manizales, exigen aislamientos máximos de 1/3 de la altura y mínimos de 1/4 de la altura.

En el caso de Bogotá las normas recientes determinan aislamientos según altura. Hasta tres pisos solamente hay aislamiento posterior pero no se exige lateral. Entre 4 y 5 pisos se exigen 3 metros. Un edificio de 4 pisos tiene en promedio 12 metros, por lo cual el aislamiento sería 1/4 de la altura. Para alturas de 6 a 7 pisos se exigen 4 metros laterales y 5 posteriores, con una altura

---

<sup>44</sup> En algunos países se denomina Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS)

esperada entre 18 y 20 metros, este aislamiento oscila entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{5}$  de la altura. Una altura de 10 pisos existe 7 metros por todos los costados, aquí también es aproximadamente  $\frac{1}{4}$  de la altura.

### 3.1.3- DENSIDADES.

Las normas de planeación urbana definen también un número máximo de viviendas construible en un lote. Estas densidades tienen varias definiciones:

- a) **Densidad Territorial:** Es el número de viviendas de una ciudad, o una parte de la ciudad, relacionada con el área que ocupa. Se mide en número de viviendas por hectárea. Así por ejemplo Bogotá tiene en 1998 1.100.000 viviendas aproximadamente y ocupan 34.000 hectáreas. Esto significa 32.3 viviendas por hectárea. Este guarismo es uno de los más altos de Latinoamérica. Sirve para indicar que Bogotá es una ciudad muy densa. Hay ciudades menos densas como México, Buenos Aires o Los Angeles con densidades inferiores a 15 viviendas por hectárea territorial.
- b) **Densidad Bruta Predial:** Corresponde al número de viviendas que caben en un predio o terreno sin urbanizar y antes de cesiones para uso urbano. Por eso se llama “terreno bruto”, porque no ha tenido ninguna acción urbana en la infraestructura. Para ello se calcula cuántas viviendas caben en el terreno y se divide por el número de hectáreas brutas que ocupa. Ejemplo: en un terreno de 25.000 m<sup>2</sup> se pueden hacer 420 viviendas, la densidad bruta predial será:  $420 / 2.5 = 168$  viviendas por hectárea bruta.
- c) **Densidad Neta Predial:** Es el número de viviendas que caben en el terreno neto después de descontar las áreas de afectación vial, control ambiental exigido, zonas de cesión A o parques públicos, etc. Lo que queda es el terreno neto sobre el cual se hacen los edificios. En este terreno neto probablemente se hagan calles internas, zonas verdes privadas o áreas de aislamiento. Puede confundirse en muchos casos con el terreno útil. No siempre el terreno neto y el útil son lo mismo. Ejemplo: En el caso anterior hay que dejar el 16% para vías públicas y entregar un parque con el 21% para uso público. Asimismo se debe dejar un 7% del terreno para cederlo a una gran avenida de la ciudad. En total se debe perder el 44% del terreno quedando neto el 56% o sea 14.000 m<sup>2</sup>. Al desarrollarse 420 viviendas, la densidad neta predial es:  $420 / 1.4 = 300$  viviendas / Ha.

La densidad que generalmente se usa en las normas urbanas es la **Densidad Neta Predial** la cual debe ser calculada por el arquitecto en sus planos para cumplir la reglamentación. Ahora bien, en cada ciudad de acuerdo con el estrato las viviendas serán de mayor o menor tamaño. Generalmente la vivienda popular o de estratos bajos es exigida con 20m<sup>2</sup> por cada alcoba, o sea que una vivienda de 3 alcobas como mínimo debe tener 60m<sup>2</sup>. Pero en los estratos medios podría ser de 30m<sup>2</sup> por alcoba, o sea como mínimo 90m<sup>2</sup>. En estratos altos podría ser de 40m<sup>2</sup> o más, como mínimo 120 m<sup>2</sup>. Cada ciudad identifica lo que exige como mínimo según estratos. A su vez determina un mínimo y un máximo en las densidades netas prediales.

En el caso de Bogotá el Acuerdo 7 de 1979 que rigió la ciudad hasta los años 90 exigía una densidad uniforme de la ciudad entre 150 y 180 viviendas por

hectárea predial. Así la ciudad se densificó durante estos años. Esto exageró la densidad de servicios, de habitantes y tráfico, y en el plan de desarrollo aprobado en el año 2000 (POT) se propone retornar a menores densidades. De esta manera en terrenos al norte de la ciudad, con destino a estratos altos, se plantea una densidad máxima de 30 viviendas/Ha.

### 3.1.4- INDICE DE CONSTRUCCION.

Los anteriores indicadores, Índice de Ocupación, Altura y Densidad, necesariamente desembocan en un resultado: el número máximo de metros que pueden hacerse en un predio. Este número máximo dividido por el área neta del terreno se denomina Índice de Construcción:<sup>45</sup>

$$\text{Índice de Construcción (I.C.)} = \frac{\text{Área Construida}}{\text{Área Neta del Terreno}}$$

El Área Construida (A.C) no contabilizan los sótanos, sino el área construida por encima del terreno, a partir del primer piso. El Área Neta del Terreno es el predio ya descontando las cesiones y vías, corresponde al terreno que se calcula para la Densidad Neta Predial.

Ejemplo: Cuál es el Índice Máximo de Construcción para un predio de 20 m de frente por 40 m de fondo, con aislamientos exigidos de 5 en el frente, 4 en los costados, 5 posterior, y altura de 7 pisos? Dados los aislamientos solo puede ocupar un área de  $12 \times 30 = 360 \text{ m}^2$  en primer piso (Índice de Ocupación = 0.45). Si puede hacer 7 pisos el área construida total sería:  $7 \times 360 = 2.520 \text{ m}^2$  excluyendo sótanos. El Índice de Construcción es entonces:  $2.520 / 800 = 3.15$ .

Los índices de construcción de una casa alcanzan al 1.0, es decir la reproducción del terreno. En las parcelaciones o estratos altos es inferior. En los edificios supera 2.0. Un nivel razonable oscila entre 3.0 y 4.0. Índices superiores a 4.0 son altos y cuando superan a 6.0 son exagerados y generalmente son rechazados por el mercado de la vivienda. Estos índices altos solamente se usan en los altos edificios de oficinas en las zonas centrales. Hemos llegado a registrar en Colombia como índice más alto de oficinas el índice de 13.0 y para apartamentos un índice de 10.0.

## 3.2 - INCIDENCIA DEL TERRENO EN UN PROYECTO.

Denominaremos FACTOR ALFA a la incidencia que tiene el valor del terreno en un proyecto de construcción. Si un terreno vale 100 y encima se hace un proyecto que se vende en 1000, la incidencia sería 10%. Este sería el **factor alfa**. Este factor se analiza sobre el terreno neto urbanizado.

En 1980 el autor hizo una investigación sobre la incidencia de los precios del suelo en los proyectos. Fue publicada por CENAC <sup>46</sup> y presentamos su resultado en la gráfica 1. Esta información fue tomada de la recolección que se hizo entonces entre constructores de las principales ciudades colombianas. En esta

<sup>45</sup> En otros países se denomina Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS)

<sup>46</sup> “Valor del suelo urbano en Bogotá”, CENAC, 1979.

gráfica se presenta en el eje de ordenadas (eje Y) el factor “alfa” o incidencia que tiene la tierra en el valor de los proyectos. En el eje de abscisas (eje X) se presentan los Indices de Construcción.

Como se aprecia a un I.C. de cero, corresponde una incidencia de la tierra del 100%. Es lo que sucede con un lote con servicios, donde hay cero de construcción y por tanto la totalidad del proyecto es terreno urbanizado. Debe advertirse que se trata del terreno neto urbanizado. A medida que el I.C. (índice de construcción) se incrementa, el factor “alfa” disminuye rápidamente, de tal manera que en 0.5 de I.C., alfa = 35%. En el I.C. = 1.0, o sea en el cual se reproduce el área neta del terreno, el factor de incidencia era 20% en 1980. Entre los I.C. de 1.0 y 2.0 la incidencia se redujo de 20% a 12%. Esto explica por qué en los años 80 el Banco Central Hipotecario solo prestaba en los proyectos que tenían una máxima incidencia del terreno urbanizado igual al 12% (resolución 04 de 1980). Este trabajo del CENAC fue tomado como base por el B.C.H. para definir sus préstamos exigiendo calidad en los proyectos.

En la gráfica 1 entre los I.C. 2.0 y 3.0 apenas baja el factor “alfa” de 12% a 10%. Se tomaron luego proyectos de vivienda y oficinas con alto índice de construcción. Los más altos encontrados estuvieron en 10.0 para vivienda (Edificio Conquistadores, en Cartagena) y 13.0 para oficinas (Torre Colpatría en Bogotá). En estos índices el factor “alfa” apenas se redujo al 7%. O sea que a partir del I.C. 3.0 la reducción del factor “alfa” es poco significativa, la curva se vuelve asintótica (paralela) al eje X. Se concluye que los altos índices de construcción, y por tanto las altas densidades, no benefician en nada el proyecto, ya que el precio de la tierra tiende a subir paralelamente a la altura y densidad del proyecto.

La mayor eficiencia en el uso del suelo se encuentra pues entre los índices de construcción 1.0 a 2.0. Los proyectos tienden a tener un I.C. de 2.0 y un máximo de 3.0 para lograr su mejor eficiencia respecto al precio del suelo.

En 1998 el autor asesoró un estudio que publicó la Lonja de Propiedad Raíz de Bogotá <sup>47</sup> en el cual se actualizan estas incidencias del suelo de acuerdo a las densidades e índices de construcción. Entre 1980 y 1998 hubo cambios de tal manera que la curva del gráfico 1 se corrió a la derecha, elevándose el factor “alfa” para cada índice de construcción. En la gráfica 2 se presenta la curva de incidencias encontrada en 1998 y se compara con la de 1980. Al terminar los años 90 la tierra tenía un peso mayor en cada proyecto que el hallado 20 años atrás. Era producto del fuerte auge de los años 86-89 y 92-95, y de la escasa disponibilidad de tierras en Bogotá.

El eje de las X muestra las dos escalas correspondientes: densidades de viviendas por hectárea y los Indices de Construcción. Se puede comparar el desplazamiento de la curva hacia arriba y la derecha. En las dos décadas la incidencia del suelo en Bogotá aumentó cerca de 5 puntos. Para un Índice de Construcción de 2.0 se tenía en 1989 un factor alfa del 12%, en 1998 estaba en 17%. Para un I.C. de 3.0 la incidencia pasó de 10% a 15%. En el I.C. de 4.0 el

<sup>47</sup> “Valor del Suelo Urbano en Bogotá”, Lonja de Propiedad Raíz de Bogotá, 1998

factor pasa de 9.8% a 13%. En índices altos, superiores a 5.0 y densidades superiores a 500 viv/ha aumenta entre 1.0 y 1.5 puntos. Debe tenerse en cuenta que los datos recogidos son de 1994-98, período de recesión económica y baja en las ventas inmobiliarias. Si hubiésemos obtenido los datos de 1992-94, años de auge inmobiliario, la incidencia de la tierra es mayor. En muchos casos superó el 20% para I.C. entre 2.0 y 3.0.

Como correspondiente al gráfico 2, presentamos la tabla de incidencias para Bogotá en 1998. Se aprecia mejor la distribución según estratos y densidades. Entre los índices de construcción 1.0 y 2.0 ahora tenemos incidencias del 15% al 25%. Para I.C. de 3.0 la incidencia puede llegar al 15%.

Siguiendo esta metodología aplicada en Bogotá otras Lonjas de Propiedad Raíz del país, y algunos expertos en avalúos han diseñado sus propias tablas para establecer el factor “alfa” de su región o ciudad. Los constructores tienen muy en cuenta esta relación cuando van a comprar terrenos para sus proyectos.

### 3.3- VALOR MAXIMO DEL TERRENO. TÉCNICA INDUCTIVA RESIDUAL.

Luego de analizar los indicadores generados por las normas y entendiendo lo que significa el **factor alfa** para los constructores, estamos en condiciones de examinar cuál podría ser el máximo valor que pagaría un comprador constructor por un lote urbanizado. Para ello identificaremos la siguiente nomenclatura:

$\alpha$  = factor alfa

$V_t$  = valor del terreno

$P_t$  = precio total del proyecto o valor de ventas

$A_t$  = Area del terreno urbanizado

$A_c$  = Area construida sin sótanos

IC = índice de construcción

K = porcentaje vendible o área útil construida

$P^*$  = precio de venta por m<sup>2</sup> bruto construido

P = precio de venta por m<sup>2</sup> útil construido. Es el que generalmente se da.

V = valor del terreno por m<sup>2</sup> urbanizado

Por definición tenemos que  $\alpha = V_t / P_t$

Pero  $V_t = A_t \cdot V$

$P_t = P^* \cdot A_c$

$A_c = A_t \cdot IC$

Reemplazando tenemos:  $\alpha = V_t / P_t = A_t \cdot V / P^* \cdot A_c = A_t \cdot V / P^* \cdot A_t \cdot IC = V / P^* \cdot IC$

Pero como el precio de venta se presenta en términos de P y no de P\*, tendremos que  $P^* = K \cdot P$ . Reemplazando y despejando V tenemos:

$$V = \alpha K P IC$$

Los valores de K pueden oscilar entre 0.8 y 0.9 según sea estrato alto, medio o bajo. Para edificios de 5 pisos en estrato bajo se podría aplicar 0.9. para estrato medio y medio alto en 5 a 7 pisos se aplica 0.85. Para estrato alto con pisos entre 5 y 10 se aplica 0.8. En oficinas se suele aplicar 0.8. Solamente edificios muy altos superiores a 30 pisos podrían aplicar 0.75 o menos.

El factor alfa nos lo da la práctica o las tablas publicadas por las agremiaciones inmobiliarias. El precio P corresponde al precio que el mercado acepta en estas edificaciones. El IC está dado por la norma del lugar.

Ejemplo: cuál sería el valor máximo del terreno que el mercado aceptaría en un barrio donde la norma permite un Índice de Construcción de 2.5, el estrato es medio alto, la incidencia “alfa” según investigación es 15% y el precio de venta nuevo para los apartamentos asciende a US 650 por m<sup>2</sup>?

$$V = 0.15 \times 0.85 \times 650 \times 2.5 = \text{US } 207 / \text{m}^2$$

Debe tenerse mucho cuidado con la aplicación de este modelo matemático ya que un error en la aplicación de los factores de la fórmula conlleva gran diferencia en el resultado final. Si en el ejemplo anterior hubiésemos considerado que el factor “alfa” era del 10%, el valor máximo del suelo sería US 138 / m<sup>2</sup>. Asimismo si hubiéramos aplicado un índice de construcción del 3.5 el resultado sería US 290 / m<sup>2</sup>.

Es fácil averiguar P y K con base en la investigación de mercados. Pero el dato de IC requiere amplios conocimientos de la reglamentación urbana. Y el dato de “alfa” requiere mucha mayor información de constructores o agremiaciones inmobiliarias. Este dato requiere estudios estadísticos que lo sustenten.

### 3.4- APLICACIÓN DEL METODO RESIDUAL.

Para ampliar la fórmula matemática anterior podemos sugerir los siguientes pasos para encontrar el máximo valor del suelo urbanizado en función de lo que se puede hacer encima. No basta con que la reglamentación lo permita, es necesario examinar si el mercado lo acepta y el proyecto es vendible.

El proceso que se debe seguir es el siguiente:

- 1- Con base a las normas identificar el área máxima construible.
  - a) Se determina el terreno neto urbanizable
  - b) Se conocen los aislamientos laterales, posterior y retiro o antejardín anterior
  - c) Se halla el Índice de Ocupación máximo aceptable
  - d) Se define la altura o número de pisos construible. Debe tenerse en cuenta si se trata de pisos útiles o pisos para equipamiento comunal.
  - e) El área ocupada en primer piso, obtenida de aplicar el Índice de Ocupación al terreno, se multiplica por el número de pisos. El resultado es el área construida total sin incluir sótanos.
  - f) El área total construida se puede multiplicar por K y se obtiene el área útil o vendible.

- 2- Se halla el valor esperado de las ventas del proyecto multiplicando el área útil vendible por el precio por m<sup>2</sup> esperado de ventas según el mercado actual. Puede hacerse el cálculo por usos: locales, oficinas, vivienda, garajes cubiertos.
- 3- Se define un rango para el factor “alfa” o incidencia del suelo en el proyecto. Debe tenerse en cuenta que “alfa” disminuye de acuerdo al estrato y es inverso a la cantidad de construcción. En los estratos bajos “alfa” vale menos. En los altos índices de construcción “alfa” vale menos. Asimismo en las oficinas, locales y bodegas, “alfa” vale más que en la vivienda.
- 4- Se aplica el resultado de “alfa” al valor esperado de las ventas. Este será el valor máximo aceptable por la demanda para el lote urbanizado.

Ejemplo: Cuál será el valor máximo aceptable por un terreno de 800 m<sup>2</sup>, que tiene un índice de ocupación según normas de 45%, altura máxima por normas de 7 pisos, precio vendible de la zona a US 850/m<sup>2</sup> y corresponde a estrato alto en la ciudad?

- Área construida máxima:  $800 \times 0.45 \times 7 = 2.520 \text{ m}^2$
- Área útil vendible:  $2520 \times 0.8 = 2.016 \text{ m}^2$
- Valor de ventas:  $850 \times 2.016 = \text{US } 1.713.600$  (este dato incluye garajes)
- Rango de incidencia “alfa”: entre 0.14 y 0.17. Aplicaremos 0.155
- Valor máximo del terreno:  $0.155 \times 1.713.600 = 265.608$
- Precio unitario máximo:  $265.608 / 800 = \text{US } 332 / \text{m}^2$

### 3.5 METODO RESIDUAL DE ACUERDO CON MARGEN DEL CONSTRUCTOR. TÉCNICA DEDUCTIVA.

Si se desea complementar el análisis del método residual estático hecho por el procedimiento anterior, se puede aplicar el procedimiento que utiliza el constructor para hacer su análisis de factibilidad económica con el fin de determinar si justifica comprar el terreno al precio que se le solicita.

Para ello tenemos que partir del conocimiento de los costos de construcción nueva . Se establece el área total construable, el costo de esta construcción partiendo del costo directo y demás costos indirectos y se compara con el valor esperado de ventas. La diferencia entre costos totales y ventas totales se denomina MARGEN DE OPERACIÓN. Este **margen incluye el valor del lote urbanizado y la utilidad del constructor.**

Normalmente los Costos Totales de un proyecto oscilan entre el 65% y 75% del valor de ventas, por lo cual el **margen oscila entre el 25% y 35%** de las ventas. Si este margen se divide en dos, entre el aportante del capital o constructor y el lote o dueño de la tierra, la incidencia del lote estaría entre 12.5% y 17.5%. Obsérvese que este dato coincide de cerca con los resultados de la Tabla 3 hallada en la Lonja de Bogotá para 1998.

Sin embargo el margen varía de acuerdo con las condiciones de la economía, el estrato y el uso. Algunos datos nos pueden aclarar esto:

- a) Cuando la economía está ilíquida o en recesión, el margen operacional puede reducirse al 20% y en algunos casos trabajar sin utilidad.

- b) Si la economía está en auge y por tanto la industria de edificación, el margen puede llegar hasta el 40%, elevando la incidencia de utilidad y lote.
- c) En los estratos bajos el margen es reducido. Se acepta el 25% aun en épocas de bonanza.
- d) En los estratos altos el margen aumenta en épocas de buenas ventas. Puede llegar al 35%.
- e) En las oficinas y bodegas industriales el margen puede alcanzar el 40% con buena economía
- f) En locales y centros comerciales el margen puede superar el 40%, dependiendo del lugar y las condiciones del comercio.
- g) Cuando la tasa de interés es alta, el margen suele inclinarse hacia la utilidad reduciendo la participación del lote.
- h) Cuando la economía va bien y la demanda es razonable, el margen puede dividirse por mitades
- i) Cuando la demanda es alta y la escasez de tierras existe, se inclina la balanza hacia el lote aumentando su participación frente a las utilidades.

Para desarrollar un ejemplo con el concepto del margen del constructor, podemos partir del ejemplo anteriormente descrito en el numeral 3.4.

- Costo de la construcción: Costo directo = US 300 / m<sup>2</sup>. Multiplicador del costo incluyendo indirectos, generales y financieros = 1.5. Costo total = 300 x 1.5 = 450 / m<sup>2</sup>
- Costo total de la construcción: 450 x 2520 = 1.134.000
- Valor de las ventas: 850 x 2.016 = US 1.713.600
- Margen operacional: 1.713.600 – 1.134.000 = 579.600 (33.8%)
- Repartiendo 50% para lote y 50% para utilidad
- Utilidad esperada 16.9% = 289.800
- Valor esperado del lote = 289.800 (16.9%) = US 362 / m<sup>2</sup>.
- Este resultado difiere muy poco del ejemplo aplicando la técnica residual inductiva, pero es de mayor precisión.

Este caso supone una economía con facilidad en las ventas, bajas tasas de interés y suficiente liquidez. Por ello el margen operacional supera el 30%. El constructor y el propietario se dividen por mitades el margen operacional dando el 50% al lote. Si la economía se frena, es probable que el margen llegue al 25% y entonces la utilidad podría ser el 60% del margen y el 40% para el lote.

La flexibilidad de las utilidades es mayor que la del lote. Los ciclos de la construcción pueden hacer oscilar estos márgenes entre 10% y 20% en los estudios de factibilidad, ya que los resultados reales pueden ser hasta de pérdidas. El lote en cambio alcanzará el 18% en periodos de auge y se reduciría al 14% en las crisis.

Como se ve el evaluador debe conocer muy bien al sector de la construcción y estar bien enterado de los ciclos económicos para aplicar el Método Residual Estático. Pero el resultado es mejor que el Método Comparativo que puede inducir a muchos errores cuando no hay transacciones comparables.

La clave es conocer qué nos permite la norma (reglamentación urbana), cómo se aplica la norma (arquitectura), cuáles son los costos de construcción (presupuestos de edificación), a cómo se

puede vender (conocimientos inmobiliarios) y cuál puede ser la utilidad esperada (estudio de factibilidad). Es pues un estudio interdisciplinario que requiere mucha información y conocimientos.

### 3.6- METODO RESIDUAL APLICADO A TERRENOS SIN URBANIZAR.

El procedimiento es similar al de los terrenos urbanizados pero se deben tener en cuenta las siguientes variantes:

- a) Es indispensable definir la densidad bruta que se obtiene en el predio luego de descontar las cesiones para parques, las vías, las zonas de control ambiental (ríos, zonas protegidas, plan vial) y la topografía. Lo que interesa al constructor comprador es cuántas viviendas por hectárea le caben al proyecto.
- b) Se puede partir del precio comparativo de otros lotes urbanizados mediante el descuento de los costos de urbanización y zonas de cesión o pérdidas.}
- c) Se puede partir del precio de la vivienda que el mercado compraría en esta zona de la ciudad descontando los costos de construcción y la utilidad del urbanizador hasta encontrar el valor del lote urbanizado. Una vez encontrada se procede a descontar los costos de urbanismo y cesiones obligatorias con el fin de hallar el lote bruto.
- d) En todos los casos el valor del lote bruto es un residuo de todo el proceso que está limitado al final por la demanda (precio de la vivienda), las características de la vivienda (tamaño y acabados), los costos de la construcción (directos e indirectos), los costos de urbanización, las cesiones obligatorias (vías, parques y ambientales) y el margen de comercialización o utilidad esperada. El lote bruto será una resultante obligada de todas estas variables.
- e) No es conveniente aplicar sin análisis o la homogeneización el método comparativo a los lotes brutos ya que pueden ser muy diferentes por la norma, la ubicación, la densidad permitida, la topografía o el estrato social.
- f) El mejor método por aplicar a los terrenos brutos sin urbanizar es la técnica residual inductiva o la deductiva.

**ESTUDIO LONGITUDINAL MONTEVIDEO (PERIODO 1992 A 2003)**

**Ing. Agrim. MARTHA SINIACOFF**

Montevideo, 2003.

**METODOLOGÍA EMPLEADA: PRECIOS HEDONICOS**

**MARCO TEÓRICO**

Se desarrolla el concepto de precios hedónicos a partir de la idea de que el precio observado de un bien puede concebirse como la suma de precios no observables de una cantidad considerable de atributos, los cuales conforman un precio implícito reflejo de la disposición a pagar de un adquirente (DPA) por todas las características conjuntas del artículo.

El análisis es muy útil en el estudio de valores de tierra y construcciones ya que permite que éstos sean desagregados en una serie de precios implícitos según características estructurales, de vecindario, de localización y de toda aquella que incide sobre el valor final del inmueble.

No sólo es una herramienta precisa para construcciones estándar sino para aquellas que no tienen valor de mercado ó para determinar la DPA ante ventajas tales como el aire puro, los espacios abiertos ó desventajas como la presencia de zonas de riesgo.

Matemáticamente estos índices son estimados por la observación de precios del mercado sobre las características estructurales, edilicias y locacionales, adicionando las ventajas y desventajas de interés a través del uso de mínimos cuadrados ordinarios y ponderados.

Una vez que la ecuación ha sido estimada, se determina la DPA por un cambio marginal en una característica (un servicio higiénico más, un toma corriente más, etc.) considerando las condiciones de primer orden para la maximización de la utilidad sujeta a la restricción presupuestaria del individuo.

Por lo tanto, el análisis está condicionado por el valor y el signo de la derivada parcial de la función precio de los inmuebles respecto a un cambio marginal en la característica que se analiza:

$$D_a(h) = dp(h) / d(a)$$

donde:

$D_a(h)$  = DPA por un cambio marginal en el atributo

$p(h)$  = ecuación hedónica (función precio)

$a$  = cantidad del atributo

Una función marginal DPA para todas las propiedades inmuebles, podrá ser entonces determinada en una segunda etapa considerando otras variables explicativas tales como las demográficas y el ingreso.

Otro aspecto importante es analizar cuando la función varía dentro de distintos submercados lo cual implica la necesidad de estimar funciones separadas y estratificadas dentro de cada uno de ellos.

La estratificación geográfica puede incrementar substancialmente la bondad de los modelos estimados puesto que la variación entre los atributos y los precios es sustancial entre los distintos segmentos. Así, el precio marginal por una habitación más podrá variar significativamente de un barrio a otro. Si ese no fuera el caso, implicaría que existe una sustitución perfecta entre el mercado de la construcción en diferentes ubicaciones lo cual no es corroborable empíricamente.

La cuestión significativa pasa entonces por cómo definir un submercado tanto geográfico como temporal.

A continuación se aplica la metodología a estudios de variación temporal..

### ÍNDICES DE VARIACIÓN (BIENES HOMOGÉNEOS):

El caso más sencillo para medir la evolución del precio de un bien se produce cuando este es homogéneo con características cualitativas temporalmente invariables.

Así por ejemplo considerando una canasta C con m bienes:

$$IC_t = \frac{\sum_{t=1}^m (p_{it} q_{tj})}{\sum_{t=1}^m (p_{i0} q_{tj})} \quad (1)$$

si  $j$  = periodo base: índice de Laspeyres

si  $j$  = período corriente: índice de Paasche

si se usa la media geométrica de ambos: índice de Fisher, el cual se llama también ideal pues satisface los criterios de inversión temporal y de factores.

El problema de los inmuebles es su diversidad de atributos físicos, funcionales, de confort, de durabilidad, etc. que los hace prácticamente irrepetibles. Por tal motivo la construcción de índices de precios presenta mayor complejidad requiriendo de metodologías específicas; la variación en los precios puede obedecer tanto a factores económicos (movilidad de la oferta y la demanda) ó a sus propios cambios cualitativos, debiéndose por lo tanto evitar estimaciones sesgadas.

## ÍNDICES QUE CONTROLAN LA HETEROGENEIDAD

Se establecen métodos para controlar la heterogeneidad de los bienes, básicamente basados en precios hedónicos y en ventas repetidas los cuales se describen a continuación:

### basados en índices hedónicos

Se describe a continuación el marco analítico general en el cual se enmarcan:

$$P_{it} = e^{\beta_j} X_{jit} + \epsilon_{jt} \quad (2)$$

$P_{it}$  = precio de vivienda i en período t

$X_{jit}$  = atributo j considerado

$\beta_j$  = precio hedónico a estimar del atributo j

$\epsilon_{jt}$  = perturbación aleatoria

(2) se transforma, considerando notación matricial en:

$$P = e^X \quad (3)$$

donde **P** y **X** son ahora matrices

(3) se convierte en un modelo semilogarítmico aplicando logaritmos a ambos miembros, de esa forma los precios hedónicos se estiman por Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Las características incluidas en la matriz **X** pueden ser variadas respondiendo tanto a factores intrínsecos del inmueble como extrínsecos.

Ante limitaciones en la disponibilidad de información confiable (como es el caso que nos ocupa de valores inmobiliarios), se suele utilizar la proporción con que los atributos entran en la muestra considerada.

El Bureau of the Census de EEUU utiliza esta metodología para calcular los índices de precios eligiendo la forma funcional:

$$P_{it} = (X_{1it})^{b_1} \cdot \left( e^{\sum_{j=2}^n \beta_j X_{jit} + \epsilon_{jt}} \right) \quad (4)$$

$P_{it}$  = precio de vivienda y en período t  
 $X_{jit}$  = atributo j considerado  
 $\beta_j$  = precio hedónico a estimar del atributo j  
 $\epsilon_{jt}$  = perturbación aleatoria  
 $X_1$  = superficie en metros cuadrados

### **basados en ventas repetidas**

Se trata de controlar la heterogeneidad tomando solamente los precios registrados de inmuebles que en el período considerado se hayan vendido por lo menos 2 veces.

### **formulación básica**

$$P_t - P_{t-s} = \sum_{m=0}^{s-1} \alpha_{t-m} \quad (5)$$

$P_t$  = precio promedio del mercado en dicho período

$\alpha_{t-m}$  = tasa calculada como  $(P_{t-m} - P_{t-m-1}) / P_{t-m-1}$

Se buscan los estimadores eficientes de  $(\alpha_{t-m})$  a través de los precios registrados por las propiedades vendidas más de una vez en el periodo.

### **reformulación matemática**

$$P_{it} = c_t P_t u_{it} \quad (6)$$

donde: el precio P de una vivienda i en el periodo t se considera como una proporción c del verdadero precio del mercado (desconocido), multiplicado por la variable aleatoria u.

Si se divide la ecuación (6) por el precio registrado del inmueble i en el período s y se aplican logaritmos se obtiene:

$$R_{its} = \sum_{t=1}^T \beta_t D_{it} + \alpha_t$$

$R_{its} = \ln(P_{it} / P_{is})$   $\alpha_t = \ln$  del precio índice para el período  $t$

$D_{it}$  = variable dummy (1 si segunda venta, -1 si primera venta, 0 en otro caso)

Si se normaliza al período base ( $P_0 = 1$  ó  $\alpha_0 = 0$ ) el índice de precios para el período  $t$  vendrá dado por:

$$P_t = P_s e^{\alpha_t - \alpha_s}$$

o también:

$$P_t = P_0 e^{\alpha_t} \quad \text{para } s = 0 \text{ ó año base}$$

Los coeficientes  $\alpha$  se estiman por mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

El inconveniente de estos índices es que sólo pueden utilizarse para series temporales, no consideran primeras ventas y requieren de bases de datos actualizadas pues cada regresión utiliza la información histórica almacenada y no es válida la metodología para períodos prolongados de tiempo al no mantenerse constantes los atributos cualitativos considerados (edad de la construcción, estado de conservación, etc.).

## **APLICACIÓN PARA EL DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO**

### **A) PERIODO 1/1/1997 AL 31/12/2002**

### **B) PERIODO 1/1/2003 AL 31/09/2003 - DE ACUERDO A REVISTAS ESPECIALIZADAS**

Para la aplicación de la metodología se consideraron montos de compra - venta de inmuebles según datos del Registro de Traslaciones de Dominio previa eliminación de datos dudosos, segmentado a viviendas unifamiliares en un primer caso para los años 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001 y 2002, transadas en dólares americanos.

Se lograron identificar las variables que a continuación se señalan como de mayor significatividad estadística para explicar la variación en los montos, las cuales, salvo las áreas de

terreno y edificadas fueron tratadas por medio de variables dummy previa consideración de sus distribuciones de frecuencia:<sup>48</sup>

Variable	Concepto	Dummy = 1 si:
Ln MCE	metros cuadrados edificados	no
MCT	metros cuadrados de terreno	no
C	estado conservación	>= bueno
E	edad de la vivienda	<= 20 años
J	jardin	existe

La función con mejor andamio para el análisis fue la indicada como (4) donde, una vez transformada logarítmicamente se obtiene:

$$\ln V = a + b_1 MCE + b_2 MCT + b_3 C + b_4 E + b_5 J + e$$

donde:

a = ordenada en el origen  $b_i$  = precio hedónico de cada atributo del inmueble e = perturbación aleatoria.

Para 12.287 observaciones se obtuvieron a través de una regresión global los siguientes coeficientes y grado de significatividad:

Variable	Coficiente	Desvío estándar
Intercepción	7.21	0.11
MCE	0.79	0.04
MCT	0.73	0.03
C	0.61	0.05
E	0.34	0.04
J	0.19	0.05

Coficiente de determinación: 0.7523

Coficiente de determinación ajustado por grados de libertad: 0.7328

## CONCLUSIONES CASAS

A) Todos los coeficientes son significativos al 5%

<sup>48</sup> La categoría constructiva presentó poca variabilidad motivo por el cual se decidió excluirla.

Se señala que la metodología permite considerar todas las variables que inciden en el cálculo del valor y que fueran omitidas por una razón de simplicidad, por ejemplo: garaje, infraestructura de servicios, cantidad de habitaciones, cantidad de servicios higiénicos, cercanía a usos incompatibles, etc.

B) Los valores del coeficiente de determinación son altos dada la escasez de las variables explicativas consideradas.

C) La mayor superficie edificada y la mayor área de terreno es lo que más incrementa el valor del inmueble aunque menos que proporcionalmente, indicando que el valor del metro cuadrado para ambos disminuye ante incrementos de superficie.

D) Respecto a las variables dummy se concluye que la de mayor incidencia en el valor final es la referente al estado de conservación (C).

E) Por otro lado la tasación sube aproximadamente un 35% si la superficie construida es menor a 20 años y casi un 20% si tiene jardín.

F) Los coeficientes de correlación de Pearson explicativos de la colinealidad entre variables son:

	MCE	MCT	C	E	J
MCE	1.00				
MCT	0.63	1.00			
C	0.53	0.16	1.00		
E	0.32	0.12	0.65	1.00	
J	0.32	0.43	0.17	0.18	1.00

La mayor colinealidad se da entre edad y estado de conservación y entre metros cuadrados de terreno y edificado. En menor grado entre estado de conservación y metros cuadrados edificados.

G) Respecto a la estimación para cada uno de los períodos (2000, 2001, 2002), donde se utilizó la metodología y el modelo descriptos, omitiéndose las tablas obtenidas, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

\* Las variables C (categoría) y E (edad) presentaron valores relativamente estables a través de los sucesivos años.

\* las restantes variables mostraron oscilaciones, llegándose incluso a cambios de signo en el año 2002 motivado por la escasez de los datos y aún más por la poca disponibilidad de libres operaciones de compra - venta comprobadas en la actual coyuntura económica.

H) Una vez obtenidos los precios hedónicos para cada año los índices de Laspeyres y Paasche se obtuvieron a través de:

$$I_t = ((\text{anti Ln } (a_{t0000} q_{tk})) / (\text{anti Ln } (a_{s0000} q_{tk}))) * 100$$

t y s períodos corriente y base

□□□□ precios hedónicos para cada uno de esos períodos

q = participación de la variable ponderada dentro del conjunto de atributos

### VIVIENDA UNIFAMILIAR

Se obtuvo el siguiente resultado:

Variación comercialización de viviendas unifamiliares en dólares americanos

Año	Laspeyres	Paasche	Fisher
Base 1997	100.00	100.00	100.00
1998	97.42	98.25	97.84
1999	96.24	97.13	96.69
2000	94.39	98.14	96.27
2001	91.26	93.24	92.25
2002	71.88	73.48	72.68
2003 (variación INE)			76.46

El índice de Fisher suaviza la tendencia y le quita parte de la volatilidad al de Laspeyres.

### VIVIENDA COLECTIVA (APARTAMENTOS)

Se repite el procedimiento descrito para casas, obteniéndose:

Año	Laspeyres	Paasche	Fisher
Base 1997	100.00	100.00	100.00
1998	95.21	98.55	96.88
1999	90.12	91.33	90.73
2000	89.88	90.53	90.21
2001	87.25	88.32	87.79
2002	56.25	57.12	56.69
2003 (variación INE)			60.65

### BALDÍOS

Se repite el procedimiento, estableciéndose un menor porcentaje de variación en el período a consecuencia de escasez de oferta de terrenos vacantes.

Se obtiene:

Año	Laspeyres	Paasche	Fisher
Base 1997	100.00	100.00	100.00
1998	99.43	99.67	99.55
1999	99.25	99.36	99.31

2000	98.13	98.91	98.52
2001	97.14	97.25	97.20
2002	83.25	83.54	83.40
2003 (variación INE)			86.74

**c) PERIODO 1/1/1992 - 31/12/1996**

Desde el momento que no se cuentan en este Servicio con datos del Registro de Traslaciones de Dominio, se parte de los valores emergentes del Proyecto Catastro Departamental que determina valores reales, según la relación valor real = 80% del valor venal para todo el Departamento de Montevideo.

- A finales de 1993 se realiza un convenio con la Dirección Nacional de Catastro tendiente a analizar la variación sufrida por los valores emergentes del Proyecto catastro Departamental para estudiar la factibilidad de adoptar una base común.

- El estudio se realiza considerando un muestreo aleatorio, estratificado por tipo de inmueble, obteniéndose que a finales de 1993 éstos se incrementarion en:

- casas: 1,10
- apartamentos: 1,13
- baldíos: 1,15

- Supuesto: el mantenimiento de las mismas condicionantes económicas en el año 1994 y 1995 en el mercado inmobiliario, sin cambio de condicionantes en la relación oferta/demanda, permite asegurar la linealidad de tal incremento en el período respecto al incremento del período siguiente de análisis.

- A finales de 1996 se vuelve a realizar un Convenio con la Dirección Nacional de Catastro donde se analiza la variación de la misma muestra en el período 1993 - 1996, en el entendido que se visualiza una variación inversamente proporcional en los valores inmobiliarios, lo cual implica que aumentan más en términos relativos los inmuebles de menor valor (presumiblemente por las campañas de regularización de asentamientos, SIAV, compra de tierras para las Carteras nacionales ó municipales, etc.), determinándose la siguiente variación:

- casas: 0.93

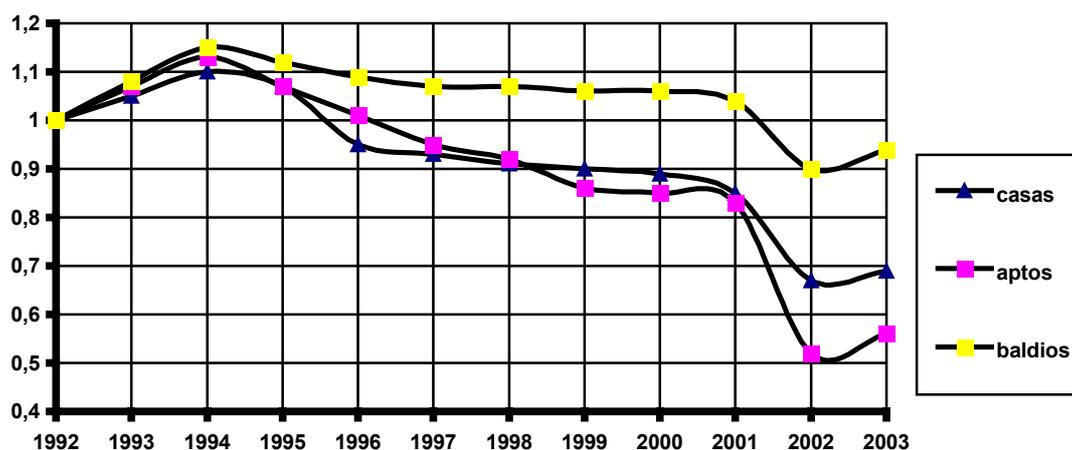
- apartamentos: 0.95

- baldíos: 1.07

**CONCLUSIÓN DE LA VARIACIÓN TEMPORAL VALORES INMOBILIARIOS (PERIODO 1992 - 2003)**

año	casas	apartamentos	baldíos	observaciones
base 1992	1,00	1,00	1,00	
1993	1,05	1,065	1,075	supuesto lineal
1994	1,10	1,13	1,15	convenio DNC
1995	1.07	1.07	1.12	supuesto lineal
1996	0.95	1.01	1.09	supuesto lineal
1997	0,93	0,95	1,07	convenio DNC
1998	0.91	0.92	1.07	Fisher
1999	0.90	0.86	1.06	Fisher
2000	0.89	0.85	1.06	Fisher
2001	0.85	0.83	1.04	Fisher
2002	0.67	0.52	0.90	Fisher
2003	0.69	0.56	0.94	INE

**GRAFICO DE VARIACION DE VALORES VENALES DE INMUEBLES TRANSADOS EN U\$S**



**UNA MIRADA A LA CIUDAD DESDE LA PERSPECTIVA** EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, LA EDIFICABILIDAD Y EL VALOR DE LA TIERRA

Ing. Agrim. **LEONARDO DEMATTEIS SOLER**  
1er. SEMINARIO DE ECONOMIA URBANA  
INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO  
Montevideo, Julio 1999.

**SUMARIO:**

**Antecedentes:**

Referentes legales del POT.

**Zonificación:**

Breve descripción de la zonificación anterior y de la nueva zonificación del POT.

**Ocupación del Suelo:**

Estudio comparativo de la legislación anterior y la actual sobre ocupación autorizada del suelo y su incidencia en la edificabilidad. Incluye estudio de los retiros laterales asociados al FOS.

**Régimen** de retiros frontales y posteriores Estudio comparativo de ambas legislaciones y descripción del acordamiento en retiro.

**El régimen de alturas:**

Evolución histórica de la legislación municipal en materia de alturas y descripción de sus características actuales, estudio comparativo y análisis del acordamiento en alturas.

**Especulaciones sobre la incidencia del POT en el valor de la tierra con centro en la edificabilidad.**

MONTEVIDEO.

EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, LA EDIFICABILIDAD Y EL VALOR DE LA TIERRA.

El plan de ordenamiento territorial de Montevideo, aprobado por Decreto Municipal No. 28.242 y en vigencia desde el 1º de diciembre de 1998, ha introducido variantes de importancia en el aprovechamiento, edificabilidad y en el valor de la tierra en importantes sectores de la ciudad.

Estos cambios se producen por las variantes introducidas en el factor de ocupación del suelo, en la obligación de retiros (con cambios conceptuales importantes), en limitaciones de alturas y por la generalización del recurso de acordamiento en altura. También se introducen cambios por el uso pautado del suelo que será, seguramente, materia de otro estudio.

**ANTECEDENTES:**

Los antecedentes más directos, que constituyen un primer gran esfuerzo planificador en la Ciudad, corresponden a las ordenanzas Decretos 5330 y 6919 de 1946 y 1949, dictados inmediatamente después de la Ley de Centros Poblados (No. 10.723 y 10.866).

Dichas normas constituyeron la estructura básica de la legislación urbana hasta la puesta en vigencia del P.O.T. en diciembre de 1998.

Si bien, existieron infinidad de variantes puntuales al Decreto “madre”, no es hasta 1974 en que se desarrolla el concepto de “área caracterizada” que domina el P.O.T. con el Dto.No. 16.264 del 21/02/74 de Carrasco y Punta Gorda, luego modificado por Dto. No. 23862, al que le suceden el Dto. No. 16.971/75 del Puerto del Buceo y Dto. No. 18.715 del Prado (26/04/78).

Con el Dto. No. 20.843 del 28/07/83 (Ciudad vieja), comienza a madurar la necesidad de la protección del patrimonio y se crea la primera Comisión Especial Permanente a nivel municipal.

**ZONIFICACION:**

A la zonificación tradicional de la Ciudad en zonas Urbana, Suburbana y Rural consagrada por la ordenanza 5330 , a mi criterio artificialmente impuesta sobre zonas de comportamiento urbano, tales como: El Cerro, La Teja y la Unión,(consideradas suburbanas en esa legislación), el Plan de Ordenamiento Territorial opone una estructura mas compleja pero más racional.

Establece una primera zonificación (**Zonificación Primaria**), donde se delimita como Suelo Urbano, toda el área urbanizada de la Ciudad (sin matices), se delimita como Suelo Suburbano o Potencialmente Urbanizable una parte del suelo Rural inmediatamente próximo a la zona urbana, donde se prevé el crecimiento de la Ciudad (principalmente en usos mixtos) y un Área Rural, constituida por toda el área no urbanizada, comprendiendo incluso áreas que integraban el Suelo Suburbano en las normas anteriores y que no llegaron a constituirse en parte de la Ciudad. La **Zonificación Secundaria**, divide el suelo Urbano en las áreas Central, Costera, Intermedia, Periférica y Otras Áreas Urbanizadas y en lo Rural en Ecológica, Agrícola, de Usos Mixtos y de la Costa Oeste, estableciéndose diferentes expectativas de desarrollo y uso del suelo.

Finalmente, la **Zonificación Terciaria**, subdivide las áreas de zonificación secundaria de régimen Urbano en las diferentes unidades barriales que la constituyen, como Carrasco, Centro, Unión, Prado –Capurro, Malvin o Buceo, correspondiéndole a cada una de estas zonas un artículo en el Decreto No. 24.282 que establece retiros, factor de ocupación del suelo (F.O.S.), alturas, usos del suelo y grados de protección. Dentro de la zonificación Terciaria, el P.O.T. destaca los **estructuradores** (principales vías públicas tales como Rivera, Av. Italia, Br. Batlle y Ordoñez – Luis A. De Herrera etc., que conectan Áreas Caracterizadas) y destina un artículo especial en el Decreto para cada uno de ellos

### **OCUPACION DEL SUELO.**

El Decreto, establece cambios importantes en el llamado Factor de Ocupación del Suelo (**F.O.S.**) con respecto al Decreto 5330 y 6919 de los años 1946 y 1949, incrementando en un 10% dicho factor en la gran mayoría de la antigua zona suburbana de Montevideo, e incluso autorizando una ocupación del 80% en Cerro Norte, Casabó e Ituzaingó, respetando una realidad intransformable en zonas que a pesar de la rigurosidad de la ordenanza anterior, se consolidó de manera espontánea con una altísima densidad. Un caso diferente es Colón y Lezica, que en un importante área especial, reduce su F.O.S. al 35% del área del solar, en un intento de evitar la destrucción de las antiguas casas quintas y de darle al entorno un aspecto de barrio jardín. La zona integra además el área de preservación patrimonial. La reducción de 80% a 60% en el F.O.S. autorizado en la zona del Cerrito, si bien reduce la edificabilidad potencial de los predios, trata de desalentar la demolición y construcción de edificios nuevos que pudieran variar las características originales de la zona y fomentar por el contrario el reciclaje de las construcciones existentes que en general superan el 60 % del F.O.S. tomando en cuenta que es un barrio histórico con protección para los edificios anteriores a 1940.

**Los retiros laterales** obligatorios de 3 metros, que eran norma para toda la antigua zona suburbana, pasan a asociarse al factor de ocupación del suelo de acuerdo al Art. D.144 del Decreto, y de hecho, son eliminados de casi toda la ciudad, con excepción de la descrita área de Colón –Lezica, Malvín este, Puerto del Buceo y otros pequeños barrios jardín. Queda pendiente la definición en las zonas Prado-Capurro y Carrasco, que son de régimen patrimonial y su normativa es materia de un plan especial que se encuentra en proceso. En tanto esto ocurra, se mantiene vigente el régimen anterior con laterales en la exzona suburbana e intervención de las Comisiones Especiales Permanentes).

### **REGIMEN DE RETIROS FRONTALES Y POSTERIORES**

El Decreto cambia totalmente la dimensión de los retiros frontales en toda la zona urbana. Una gran parte de la ciudad se planifica con un retiro frontal de 4 o 5 metros con acordamiento, estableciendo que éste es el respeto de la línea de edificación de los edificios linderos, que toma carácter obligatorio en determinadas condiciones.

En el artículo 130 se establecen dos situaciones:

1- Edificios a construir con una altura menor o igual a 9 metros. En este caso, el acordamiento es obligatorio y consiste en mantener las líneas de edificación de los edificios linderos, siempre que éstas no superen el retiro vigente, de modo que el eventual “diente”, no diste menos de 3 metros de ambos ejes medianeros.

Se aclara también que los edificios linderos retirados de las medianeras no generan acordamiento.

2- Edificios a construir con una altura mayor a 9 metros.

Se exige el cumplimiento del retiro vigente salvo que los edificios linderos también estén construidos con una altura mayor de 9 metros.

En este caso pueden producirse tres situaciones:

2.1- Los edificios se encuentran en una misma línea de edificación respetando un retiro igual o menor vigente: Debe respetarse dicha línea.

2.2- Los edificios no se encuentran alineados y el retiro mayor no sobrepasa en más de 4 metros el retiro vigente: El acordamiento debe realizarse respetando ambas líneas y a no más de 3 metros de las medianeras.

2.3- Uno o ambos linderos están retirados a una distancia mayor a 4 metros del retiro vigente: Del lado en que esto ocurre, debe respetarse el retiro vigente. Para este caso, el volumen de acordamiento, solo se autoriza hasta la misma altura del edificio que lo genera, por encima de ella debe respetarse el retiro vigente.

Como se desprende de lo expuesto, la “línea” de retiro puede tomar muy diferentes formas para un mismo caso, ya que se exige que el acordamiento se realice “hasta” 3 metros de los ejes medianeros.

Debe destacarse especialmente que en la zona periférica de la ciudad, desaparecen los retiros frontales de 10 y 15 metros reduciéndose como máximo a 7 metros.

Los grandes retiros frontales, sólo se mantienen en la zona rural, respetando las Leyes nacionales de Clasificación y Calificación de Caminos y en pequeños entornos urbanos en que resulta indispensable salvaguardar algunos edificios de valor patrimonial especial.

**El retiro posterior**, fue definitivamente eliminado de la gran mayoría de la zona intermedia y periférica, permaneciendo solamente en Malvín, en el área al Este de la Rambla Concepción del Uruguay y al sur de la Av. Italia y en Carrasco en la medida en que aún no fue aprobado el Plan Especial para la zona y se espera que dichos retiros se mantengan; es probable que en el Prado, permanezca en alguna de sus áreas. Todo dependerá del Plan Especial.

Cabe consignar, que en la zona de fondo de los predios en que rige un F.O.S igual o menor a 60%, no pueden levantarse construcciones de más de 3 metros de altura (en los últimos 5 metros de fondo).

## **EL REGIMEN DE ALTURAS.**

### **ANTECEDENTES:**

La regulación de las alturas de los edificios comenzó por Ley Nacional No. 1816 del 8 de julio de 1885 y salvo normas muy puntuales referidas a las principales avenidas, no hubo una ordenanza general hasta el Dto. No. 8259 del 23/08/1952 en donde se fijan alturas máximas en función del ancho de la vía pública que enfrenta el edificio, introduciendo un concepto que se mantuvo en las ordenanzas que le sucedieron hasta la aprobación del P.O.T.

Con el Decreto No. 11.629 del 29/12/1959, se establece una altura máxima de 24m. mas un gálibo de 7 metros retirado 4m. para edificios que enfrentan calles de ancho mayor a 17 metros y se limita la altura a 15m para Punta Gorda, Carrasco, Prado, Parque Batlle, Colón y Buceo (sur), así como alturas de 33m para las Avenidas Rondeau, Gral. Flores y Constituyente. Estos conceptos se mantuvieron con leves variantes en las ordenanzas posteriores (Dto.

No.25.933/93, Dto. No. 26.119/93 y Dto. No. 26.463/94) y las zonas de altura limitada se convirtieron luego en áreas caracterizadas con carácter Patrimonial Protegido, (con excepción de Buceo y parque Batlle).

### **EL REGIMEN GENERAL DE ALTURAS DEL P.O.T.**

Las alturas máximas se establecen fundamentalmente a través de la lámina **II.14** de la Cartografía del P.O.T., aprobada de manera conjunta y complementaria con el Decreto.

En ella se aprecia una altura máxima de **9** metros (color amarillo) como altura general en las zonas intermedia y periférica con áreas en donde existe la posibilidad de alcanzar los **12** metros (color verde muy claro) con edificios retirados a **3** metros de las medianeras y algunos tramos de avenidas o rincones de características especiales en que se autorizan alturas mayores.

Las alturas mayores se encuentran en las zonas céntricas de la Ciudad y parcialmente en Pocitos, tramos de Av. Italia y Av. Gral. Rivera y parcialmente en las Ramblas de Pocitos y Malvín.

Los colores oscuros, azul, marrón y rosado, marcan las alturas mayores a **27** metros y según datos obtenidos en el Servicio de Información Territorial habría **8600** predios en esas condiciones.

Según datos del Servicio de Catastro y Avalúo, existen 2900 edificios edificados en altura en el régimen de propiedad horizontal, de los cuales, **541** se hallan en el C.C.Z.No1. **589** en el C.C.Z. No. 2 y **1165** en el C.C.Z. No. 5.

Existen además, algunas áreas importantes de la Ciudad con alturas autorizadas de **16.50m** (Pb +5 pisos) (color verde oscuro) en La Comercial, La blanqueada y algunos tramos de Avenidas, -Gral . Flores, Luis A. De Herrera,  
11

Br. Batlle y Ordoñez, Garibaldi, San Martín, Solano López y Av. Italia y de **13.50m** (Pb.+4pisos) (color ocre), en Buceo. Para el área rural, se establece una altura máxima general de 7 metros, que puede ofrecer variantes de acuerdo a los requerimientos de la actividad que se desarrolle en el predio (Silos, grandes galpones etc...).

### EL ACORDAMIENTO EN ALTURA

El acordamiento en altura, es una de las creaciones más interesantes del Plan.

Se prevé para dos casos típicos:

1-Edificios esquineros o pasantes cuando rigen por sus frentes alturas diferentes.

2-Edificios proyectados linderos a edificios construidos con alturas superiores a las autorizadas en virtud de ordenanzas anteriores, en aquellas zonas en que rige actualmente una altura baja o media.

Esta modalidad se experimentó en Punta Carretas y Pocitos, extendiéndose luego a Malvín y otras zonas y ahora se generaliza con el P.O.T. a todo Montevideo con carácter opcional en general y obligatorio para linderos a Monumentos Históricos o bienes declarados de Interés Patrimonial Municipal.

Tiene un objetivo estético, ya que busca eliminar las medianeras lisas de gran porte que sólo sirven para fijar carteles, y a su vez “rematar” la altura con fachadas laterales bien tratadas y retiradas, evitando así la propagación al resto de la manzana.

El Art. D.161, prevé, que para los predios esquina en que rigen alturas diferentes por las calles que enfrenta, puedan darse las situaciones que se expresan en los gráficos:

El artículo establece con precisión la resolución del problema e indica que para **predios no esquineros con varios frentes**, la altura mayor, podrá extenderse hasta un máximo de 2/3 de la profundidad del predio, los cuales se tomarán sobre el eje de simetría del mismo y se limitará por una línea paralela a la alineación de la calle de menor altura. Cuando se trate de edificios con una altura mayor o igual a 13.50 m, en ningún caso se podrá superar la profundidad máxima establecida en el Artículo 165.( 38% de la profundidad de la manzana no mayor a los 30m).

### ESPECULACIONES SOBRE LA INCIDENCIA DEL P.O.T EN EL VALOR DE LA TIERRA CON CENTRO EN LA EDIFICABILIDAD.

El P.O.T, por tratarse de una ordenanza mayor que toca todos los aspectos del urbanismo, incide de diferentes maneras y por diversos motivos en el valor de la tierra. En este trabajo, centramos nuestra atención sobre la edificabilidad como valor potencial de un predio, en virtud de que éste fue el centro de una polémica previa y posterior a la aprobación del Decreto No. 28.242 siendo sus alcances y motivos poco conocidos aún en ambientes profesionales especializados.

### EL FACTOR DE OCUPACION DEL SUELO (F.O.S) Y LA ZONIFICACION COMO PARAMETROS DE VALOR:

Analizados rápidamente los aspectos generales que afectan la edificabilidad, surge que para una amplia zona intermedia y periférica, el aumento en un 10% en el F.O.S., posibilita un mayor aprovechamiento del área en la medida en que, sumado a la eliminación de los laterales, a la reducción muy importante de los retiros frontales en una zona muy extensa y la posibilidad de edificar una planta en la zona de fondo, permite una mayor movilidad de volúmenes en los cuales es posible para los solares superiores al tipo (300mc.) o superiores, la construcción de una segunda construcción independiente a los fondos, con el consiguiente aumento del valor de la tierra.

Los cambios en la zonificación y el F.O.S., alteraron también la edificabilidad en el sentido negativo en algunos predios, si tenemos solo en cuenta la resultancia inmediata del valor.

Eso se da :

a)- En predios que por la nueva zonificación han regresado al régimen rural, en algunos casos por error, ya detectado y en vías de corregirse.

b)- En predios que no habían sido urbanizados oportunamente y se cree que no deben serlo en un futuro cercano.

c)- En predios declarados en zona potencialmente urbanizable, en que se espera acordar con los fraccionadores y propietarios proyectos de acción urbanística (P.A.U), para las diferentes áreas.

También se aprecia un descenso en el valor inmediato de mercado en zonas en que el F.O.S. fue reducido con fines de protección de sus valores estético ambientales por un proceso de edificación inarmónico con esos valores. Este es el caso de Colón –Lezica , Cerrito, Parque Batlle y Malvín oeste. Sin embargo, a largo plazo, la preservación de los referidos valores artísticos, urbanísticos o históricos con una política de gobierno municipal orientada a ello, pueden potenciar la captura de mercados más exigentes para dichas áreas, produciendo un aumento en el valor de la tierra, en un fenómeno similar a Carrasco o El Prado.

#### LA ALTURA DE LA EDIFICACION COMO PARAMETRO DE VALOR

Habiendo existido originalmente una ordenanza que otorgaba posibilidades idénticas de altura a los predios, supeditando ésta solamente al ancho de la vía pública que enfrentaba, podría suponerse que la nueva normativa desvaloriza miles de predios al limitar su altura a tres o cuatro plantas. Sin embargo, analizadas las cifras, el 79% de los edificios en altura se encuentran emplazados en la zona actualmente autorizada, por lo que el P.O.T., ha respetado esa ubicación histórica.

La construcción de un edificio en altura de una determinada categoría, tiene un costo similar en cualquier zona de la Ciudad, variando únicamente por el valor de la tierra. La ecuación económica que define dónde es más rentable construir, está condicionada fundamentalmente por la demanda y de ella dependerá también el precio y la ganancia.

Un bajo costo de la tierra, no es suficiente para augurar un buen negocio, es necesario que el edificio se venda y ello solo puede ocurrir en las zonas de mayor demanda. Por ello, no es cierto que la limitación de altura en Sayago, Peñarol, La Teja o el Cerro pueda significar un descenso en el precio de la tierra, ya que no son zonas tradicionales para edificios en altura y la misma nunca fue un factor importante, ya que la probabilidad de vender rápidamente las unidades a un buen precio es baja.

La tendencia del mercado de los últimos años, marca un fuerte corrimiento de la demanda hacia el este con un importante desarrollo incluso en la costa de Canelones, en detrimento de las zonas centrales. El P.O.T, promueve revertir esa tendencia a fin de evitar la masificación en áreas de fuerte caracterización con un estilo de vida y un paisaje que se pretende preservar.

Esto sí trae consigo, por lo menos en lo inmediato un descenso en el valor de la tierra por un cambio en las expectativas de comercialización en las zonas de Buceo (al norte de la Av. Rivera) y Malvín.

En Carrasco, la edificabilidad está reglamentada desde hace muchos años y existe una aceptación asumida por el mercado. En Pocitos, si bien la reglamentación tiene ya algunos años, existen aún algunos predios en condiciones de edificar en altura que son buscados afanosamente por los inversores por su gran demanda y escasez, produciéndose allí un plusvalor significativo.

Si bien el Centro no tiene hoy el aprecio del mercado como para convertirse a corto plazo en el polo principal de la construcción de edificios en altura, la implementación de Planes Especiales previstos en el P.O.T., como el Plan Proyecto Centro (que ya comenzó con el cambio del equipamiento urbano), el Plan Fenix y el Plan Bahía de Montevideo, pueden ayudar en el objetivo trazado.

El P.O.T., establece como fecha de revisión obligatoria el año 2005, donde se evaluará el proceso de edificación de la Ciudad, las tendencias y el desarrollo general, previéndose la posibilidad de ajustes intermedios. En este plazo, se espera un crecimiento de la población en la zona central, éxito en la preservación de los valores testimoniales, artísticos e históricos y un ordenamiento de las actividades, procurando una mejor calidad de vida.