

Paper for the Eighth European Real Estate Society Conference  
ALICANTE, June 26-29, 2001

## GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM TECHNIQUES IN THE ANALYSIS OF THE FORMATION OF OFFICE PROPERTY VALUES IN BARCELONA

Pilar García Almirall and Josep Roca Cladera  
Centre of Land Policy and Valuations (CPSV)  
Universidad Polit cnica de Catalu a (UPC)  
Barcelona, SPAIN

Contact: Pilar García Almirall  
Tel.: +34 93 401 5873  
Fax: +34 93 333 09 60  
pilar.garcia@ca1.upc.es

### **Abstract:**

This paper seeks to bring forward a pilot study to permit the establishment of criteria, guidelines, techniques and procedures, contributing towards building systems of analysis and evaluation of office properties, with the support of Geographical Information Systems (GIS).

The formation of urban rents (land values) of the city is bound to the competition between certain uses and activities to be located in exceptional positions along main central axes. Since the studies of Hurd (1903), father of the modern urban economy (urban land economics) until the present, urban values present a direct correlation between the concentration of certain uses and activities and their internalisation in the market value. It is necessary to have an overall appreciation of the totality of the determining urban aspects of the main service axes and of their implicit values, as environmental variables of the urban structure which are integrated in the urban values.

The study has been of considerable value in the elaboration of the urban cadastral values, differentiated for Barcelona's office uses. It has incorporated a relevant volume of information on the economic activity, cadastral data base, types of office buildings, market data, the attractiveness of each area, amongst other determining factors in the formation of values. Combining the integrated use of spatial analysis techniques (GIS), with conventional multidimensional statistical analysis techniques used for the massive valuation, a number of prime axes can be determined, in which the urban values indicate an exceptionally high level, well above those for residential uses of Barcelona.

### **1. Introduction**

El objeto de estudio es el de dirimir el valor inmobiliario diferencial de los usos no residenciales (como el terciario)<sup>1</sup>, y su identificación en aquellos ámbitos o ejes de mayor concentración y excepcionalidad.

El estudio de la formación de valores urbanos del terciario en una ciudad como Barcelona, ha de recoger necesariamente los trazos de una histórica tradición de intercambio comercial, de actividad empresarial y terciaria. Este dinamismo plasmado en el constante crecimiento,

extensión y transformación de los ejes urbanos terciarios, con grandes edificios preexistentes y nuevas dinámicas de crecimiento.

El diseño de un sistema de información geográfica, permite estudiar y evaluar la disposición del terciario urbano de Barcelona, destacar los ejes más representativos las *zonas prime*, donde se ubican los edificios mas emblemáticos y los que ofrecen unas óptimas características constructivas, el valor de estos inmuebles de acuerdo al nivel de precios de venta o rentas de alquiler, así como su valor de suelo relativo a la posición urbana que ocupa.

El resultado de este estudio es de gran utilidad para el análisis de las características generales y específicas del mercado inmobiliario actual del terciario de Barcelona, por cuanto permite apreciar las rentas de posición (como valor de suelo) del terciario y su relación con las referidas a otros usos. También, comparar las rentas optimas, en inmuebles de recién construcción o rehabilitación, con las más obsoletas, en inmuebles que aun presentando un excepcional atractivo arquitectónico no siempre ofrecen unas características idóneas a las demandas del mercado, y así evaluar las expectativas de revalorización de rentas acordes a una transformación o adecuación a la demanda.

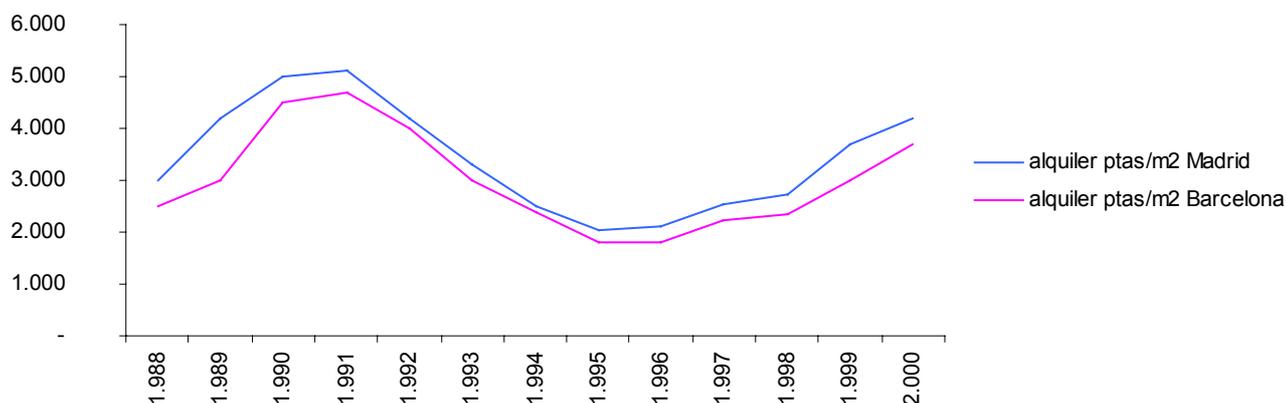
En definitiva el sistema integra conocimiento bastante amplio de los ejes terciarios más excepcionales de Barcelona, los edificios que en ellos se asientan, y los valores posicionales que presentan. Los criterios de valor aportados han permitido fijar un valor diferenciado, aplicado al terciario ubicado sobre estos ejes en la revisión de la ponencia de valores catastrales de Barcelona.

## 2. Contexto del estudio

A pesar de que la economía española en el 2000 mantiene una línea de crecimiento algo más moderada que en años anteriores, en el contexto de Europa el producto inmobiliario de oficinas de Barcelona ha experimentado en los últimos años un significativo incremento de precios, con un aumento del 30,7% durante 1.999, seguido de Madrid con un 25% también en 1.999.

En la primera mitad del 2.000 se mantiene un crecimiento sostenido con un ligero aumento de las rentas en los productos más adaptados a las nuevas exigencias de la demanda, ubicados en los ejes más relevantes. Así por ejemplo antes de finalizar el 2.000 se alcanza el máximo de 4.000 ptas/m2 mes ( 24 EUROS/ m2 mes) en Passeig de Gràcia.

### GRÁFICO 1: Evolución precios alquiler en Madrid y Barcelona .



El mercado de oficinas de Barcelona ha iniciado un ciclo de crecimiento positivo dado que se sitúa entre las ciudades “baratas” respecto al conjunto europeo y con un nivel de rentabilidad segura (en torno al 6%) en las zonas prime y algo superiores en las zonas alternativas de mayor riesgo.

Algunas de las ciudades europeas más destacables como Londres o París presentan unos altos niveles de precios de alquiler (en Coven Garden de Londres es de 11.000 ptas/m<sup>2</sup> mes (66,3 EUROS m<sup>2</sup> mes) , París CBD 7.400 ptas/m<sup>2</sup> mes ( 44,6 EUROS m<sup>2</sup> mes), La Defense (París) 5.300 ptas/m<sup>2</sup> mes ( 32 EUROS m<sup>2</sup> mes) valores que son en relación a Barcelona elevados incluso si lo comparamos con ciudades de tipo medio como Edimburgo (6.250 ptas/m<sup>2</sup> mes 37,6 EUROS m<sup>2</sup> mes)

### 3. Delimitación de los ejes

La formación de rentas urbanas (valor de suelo) de la ciudad está ligada a la competencia de determinados usos y actividades por ubicarse en posiciones excepcionales en ejes de principal centralidad. Así desde los estudios pioneros de Hurd (1903), padre de la moderna economía urbana (urban land economics), hasta nuestros días, los valores urbanos presentan una correlación directa con la concentración de determinados usos y actividades y su internalización en el valor del mercado<sup>2</sup>

Este estudio trata de aportar criterios que permiten determinar unos pocos ejes singulares en los que los valores urbanos presentan un nivel excepcional, por encima del valor de uso residencial, de la ciudad.

#### 3.1. Procedimiento

La configuración de la actual trama urbana, los principales ejes terciarios se deducen a partir del análisis de la concentración de superficies de actividad terciaria (de la base de datos de IAE) y superficies de oficinas (base de datos Catastral), relativos a cada tramo y frente de calle.

- a) Clasificación de la actividad económica y su agregación de registros de perfil terciario.
- b) Delimitación de los tramos de calle microzona ( sobre áreas estadísticas municipales).
- c) Análisis y clasificación de tramos de calle microzona de mayor a menor nivel de actividad terciaria.
- d) Adecuación a tramos calle polígonos de Ponencia
- e) Análisis y clasificación de tramos de ponencia de mayor a menor nivel de actividad terciaria
- f) Reclassificación en tres categorías de significación terciaria

FIGURA 1: Ejes de terciario excepcionales por frente de calle microzona

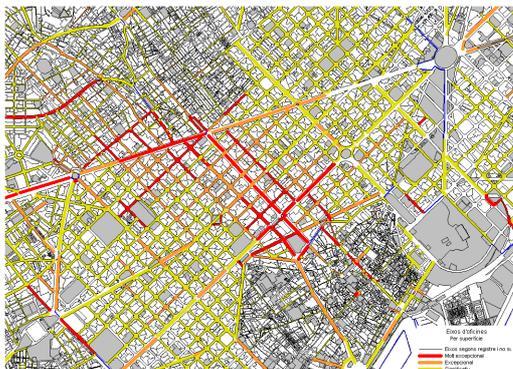
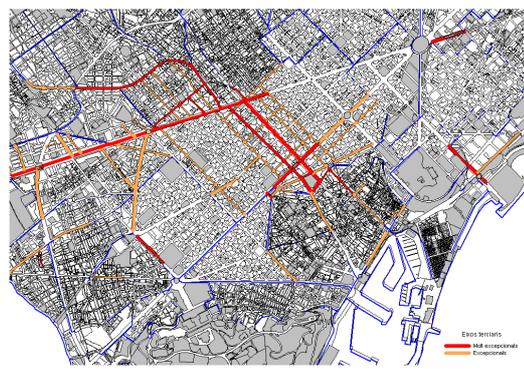


FIGURA 2: Ejes de terciario excepcionales por frente de calle polígono



#### 4. Base de datos de mercado

La base de información de mercado se ha elaborado a partir de los datos de comercialización de 1.998 y 1.999 de distintos operadores de Barcelona, especialmente Jones Long Lasalle, Aguirre Newman, Auguste Thovard, Forcadell, entre otros, así como de la información relativa a las nuevas promociones de oficinas (1.995-2.000) del Consorcio de Zona Franca.

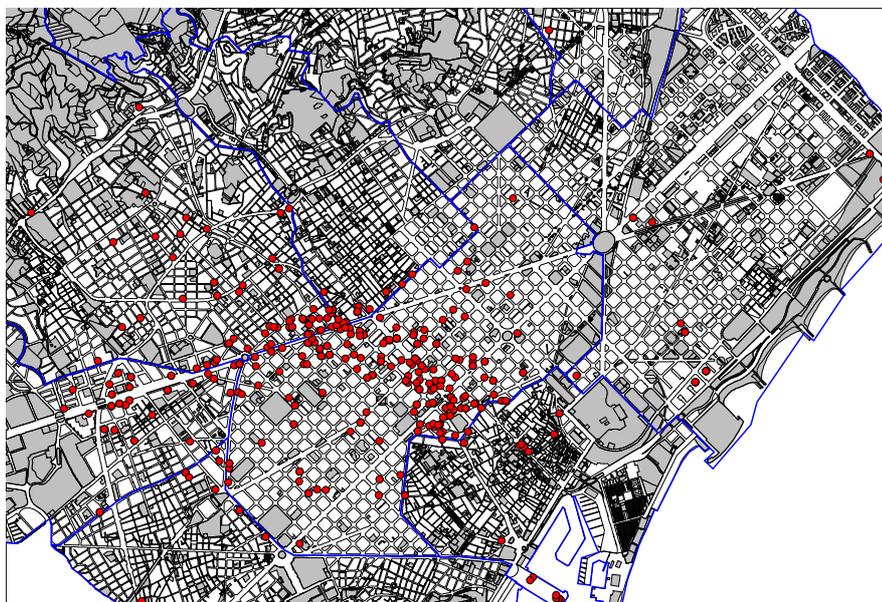
Se ha recopilado un total de 1386 muestras de oficinas durante los años 98 y 99 así como toda la información de obra nueva que se ha producido en oficinas entre 1995 y 2000. Esta información se ha filtrado por diversos tamices y una vez depurada verificada, se ha referenciado sobre la cartografía. El estudio se ha realizado esencialmente considerando las muestras en alquiler por ser este el mercado más extenso y a la vez representativo.

TABLA 1: Base de datos de oficinas por operaciones depuradas

	ALQUILER		VENTA	
	OPERACIONES	SUPERFICIE	OPERACIONES	SUPERFICIE
CPSV-1999	629	218.884	78	30.976
CPSV-1998	518	159.478	20	7225
CPSV-1995-2000	49	482.949	-	-
TOTAL	1196	861311	98	38.201

Fuente: Elaboración CPSV. UPC datos de mercado de oficinas.

FIGURA 3 : Situación de la muestra de terciario



#### 5. Ejes excepcionales de terciario

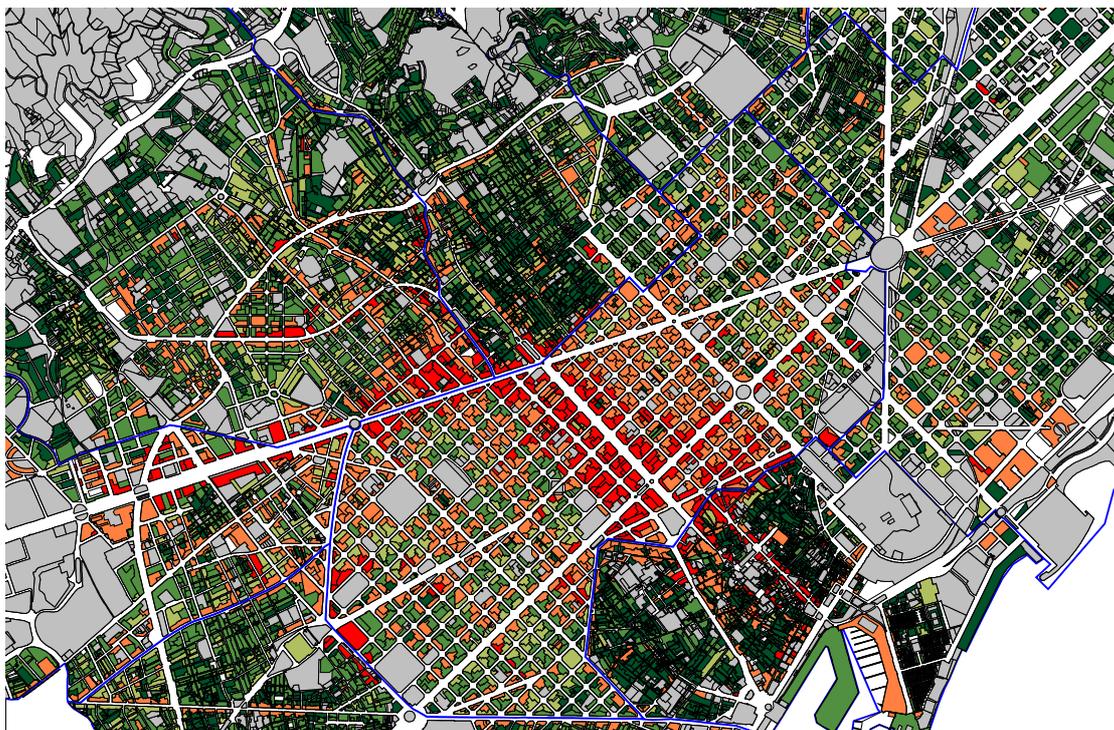
Se estudiada la distribución del terciario por intensidad de registros por metro lineal, y densidad de superficies por metro lineal, con lo que se aprecia que este segundo método matiza con más claridad el importante volumen de oficinas concentrado en unos pocos ejes de la ciudad, y se toma como más representativo

La significación de estos ejes con relación al conjunto de superficie terciaria de la ciudad es muy elevada, el primer eje, el más excepcional integra un porcentaje del 29,6% del total de la superficie terciaria. El segundo, acoge un 16,7% de la superficie terciaria de la ciudad, lo que significa que en conjunto soportan más del 46% de superficie terciaria en tan solo unos escasos metros lineales de 67.504 metros lineales, que constituyen únicamente el 6% (5,9%) de los frentes terciarios de la ciudad.

Tabla 2: Significación ejes destacados en metros lineales de terciario

Nivel	Metros lineales	Metros lineales totales	Porcentaje
Muy Excepcional	23.145,38	1.141.256,38	2,028%
Excepcional	44.359,85	1.141.256,38	3,8869%
Significativo	221.564,93	1.141.256,38	19,0841
<b>TOTAL</b>	<b>289.070,16</b>	<b>1.141.256,38</b>	<b>25%</b>

FIGURA 4: Frentes de calle con una mayor intensidad de terciario



## 6. Procedimiento de evaluación

El cálculo de valores se ha realizado sobre la oferta en alquiler, se ha efectuado la capitalización de la renta aplicando un interés del 6% acorde con el actual mercado.

Se han estudiado las características constructivas de la muestra a partir de la información recogida en mercado, su ubicación sobre el plano, así como la corroboración de la información de mercado y la información catastral. Finalmente se evalúa el coste de construcción medio del inmueble, y residualmente se obtiene un valor de suelo referido a cada inmueble.

En un paso ulterior, los valores de suelo resultante por edificio se agregan a nivel de tramo de calle ponderando aquellas muestras con un alto nivel terciario.

La mayor parte de los tramos de terciario obtienen así un valor promedio, sin embargo se elabora un modelo de regresión múltiple para tratar de simular el mercado y perfilar el valor en algunos ejes en los que falta información.

Con el desarrollo del modelo se trata de integrar aspectos caracterizadores de la estructura urbana y correlacionados con la formación de los valores urbanos mediante un modelo de regresión de precio hedónico.

$$p(z) = a_0 + a_1 z_1 + a_2 z_2 + \dots + a_n z_n$$

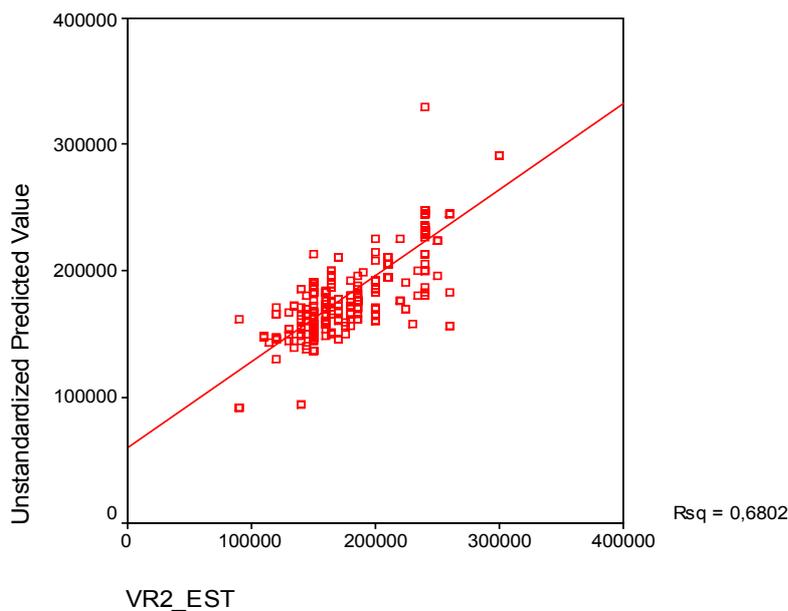
Donde  $z_i$ , expresa las cantidades de las  $i$  características ( $i= 1 \dots n$ ) que contribuyen a determinar los precios, estimando el componente  $a_i$  como el precio implícito de cada una de ellas

Las tecnologías de GIS, son una herramienta esencial en el análisis y evaluación de los atributos urbanos y su disposición en el territorio. La utilización integrada de GIS y técnicas estadísticas de correlación adquieren una gran efectividad en la determinación del nivel de interacción del entorno en los valores inmobiliarios, siendo de gran ayuda para evaluar el impacto del contexto espacial sobre los valores urbanos

Como resultado se desarrolla un modelo económico ajustado a los tramos de calle terciarios que integra los factores microzonales que tienen una implicación económica significativa en la formación espacial de los valores del suelo terciario de Barcelona.

El modelo Valores Terciario Barcelona 2.000 aporta una lectura precisa de la variación de los valores del suelo terciario, si bien se basa en un número reducido de variables, está explicando una  $R^2$  del 0,680 ajustando los valores en más de un 68%.

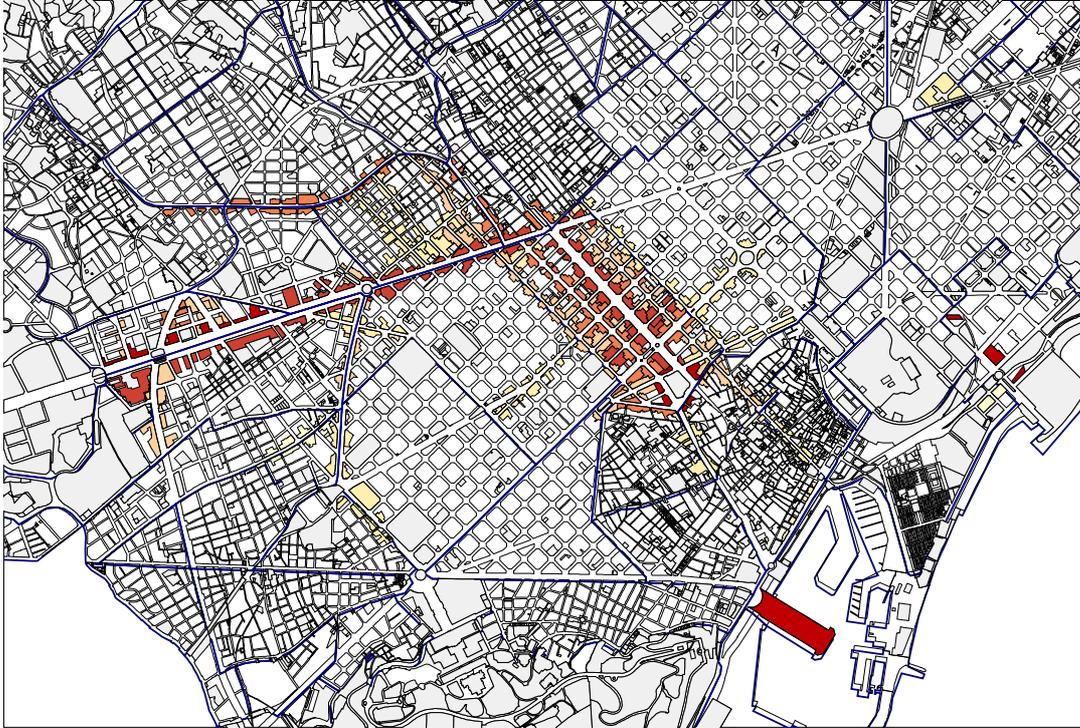
Múltiple R.....0,825  
R Square.....0,680  
Ajusted R Square.....0,675  
Standard Error.....24381,51



## 7 Jerarquía de valores resultantes

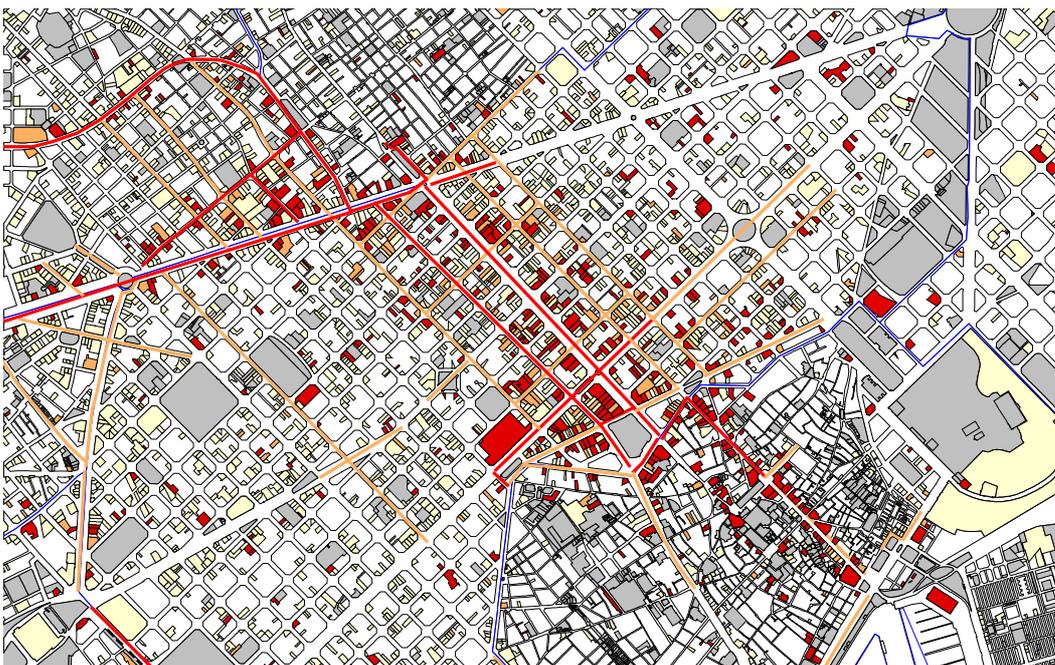
Una vez e analizada la significación de los valores terciarios y su relación con los valores residenciales, se manifiesta que la mayor apreciación se produce en los ejes más excepcionales a nivel de terciario de la ciudad.

FIGURA 5: Valores de terciario por frentes de calle apreciados



Así mismo se corrobora que los ejes más excepcionales de la ciudad tienden a coincidir con las calles donde se encuentran ubicados los edificios de oficinas más destacables, a nivel de edificio exclusivo de oficinas o bien edificio mixto con importante significación de superficie de oficinas

FIGURA 6: Ubicación de edificios terciario en relación a los ejes



## 8. Conclusión

- ▶ La mejora introducida por los Sistemas de Información Geográfica en la descripción precisa de la realidad urbana permiten avanzar en el estudio pormenorizado de los valores inmobiliarios
- ▶ La integración georeferenciada de bases de datos de Catastro, Impuesto de Actividad Económica, Fuentes de información inmobiliaria de mercado, son un paso adelante en el estudio del funcionamiento del mercado, su estratificación por tipos de usos, zonas o ejes de calle, facilitando el análisis de aspectos específicos.
- ▶ En la medida que este sistema es fácilmente realimentado con nuevas informaciones permite un seguimiento de la evolución del mercado.
- ▶ La implantación de este sistema permite efectuar nuevas hipótesis o consultas, relativas a las características del stock edificado, su nivel de renta actual y la revalorización previsible en caso de mejora o al contrario la pérdida de rentabilidad en caso de ampliación de nueva oferta.
- ▶ La experiencia ha sido muy positiva por cuanto ha permitido aportar criterios de mayor precisión en la implementación de la valoración catastral.

### Reference:

ADAIR, A.S.; BERRY, J.N.; MCGREAL, W.S. (1996). "Hedonic modelling, housing submarkets and residential valuation". *Journal of Property Research*. núm. 13. Pàg. 67-83.

BOSQUE SENDRA, J. (1992). *Sistemas de Información Geográfica*. Ediciones RIALP.

DEDDIS, W.G.; McCLUSKEY, M.J.; MANNIS, A.; McBURNEY, R.D. (1997). "Valuation applications within a GIS". Ponencia presentada al 4. European Real Estate Society Conference 1997 (ERES). Berlín, 25-27 de juny de 1997.

GUIMET I PEREÑA, J. (1992). *Introducción conceptual a los sistemas de información geográfica*. Madrid: Estudio Gráfico

GUTIERREZ PUEBLA, J.; GOULD, M. (1994) SIG: *Sistemas de Información Geográfica*. Editorial Síntesis. Madrid.

HURD, R.M. (1903) *Principles of Political Economy*, New York.

QUIGLEY, J.M. (1979). "What have we learned about urban housing markets". *Current Issues in Urban Economics*. Mieszkowski, P.; Straszheim, M. (ed.). Baltimore: The Johns Hopkins University Press, pàg. 391-427.

TOMLIN, D. (1990). *Geographic Information Systems and Cartographic Modelling*. Nova Jersey: Prentice Hall - Englewood Cliffs

---

<sup>1</sup> Este estudio se ha realizado para el Ayuntamiento de Barcelona, con el fin de aportar nuevos criterios que permitan precisar el valor inmobiliario diferencial de los usos no residenciales como el terciario comercial, industrial, usos públicos, entre otros, y avanzar en los sistemas de cálculo, hacia una equidad con el mercado y su internalización de factores de uso y de ubicación relativa a la centralidad. Estudio que ha servido de base para la elaboración de la revisión de la ponencia de valores catastrales de Barcelona.

<sup>2</sup> Este estudio se basa en los trabajos realizados en el CPSV sobre el tema, en ellos se desarrollan ampliamente una explicación conceptual, así como de la metodología y el procedimiento de trabajo, que aquí se expone de forma sintética, cabe destacar:

- 
1. CPSV (1992): *Estudio global del mercado inmobiliario de Barcelona y su ámbito Metropolitano. Un modelo la valoración automatizada aplicado al ámbito Metropolitano de Barcelona*, (1992); CPSV, UPC, Barcelona.
  2. CPSV (1993): *Estudio de la distribución de la actividad económica de la área metropolitana de Barcelona*. CPSV, UPC, Barcelona.
  3. CPSV (1995): *Estudio de mercado inmobiliario de Barcelona elaboración de una base de datos inmobiliaria*. CPSV, UPC, Barcelona. Reelaboración de la base de datos anual. Versión 1996-1997.
  4. CPSV-UPC (1997): *Modelització de l'estructura espacial de l'activitat econòmica de Barcelona*. Barcelona. Centre de Política de Sòl i Valoracions de la Universitat Politècnica de Catalunya.
  5. Garcia Almirall, P. (1998): *Optimising urban valuation models through the use of Geographical Information Systems*. Paper presented at the INTERNATIONAL REAL ESTATE CONFERENCE organised by the Real Estate Society Conference (ERES) and the AMERICAN REAL ESTATE AND URBAN ECONOMICS ASSOCIATION (AREUEA), Maastricht, 10-13th June 1998.
  6. Garcia Almirall M. Pilar (1998). *La valoració Urbana en base a les noves tecnologies de SIG. L'exemple de l'Hospitalet de Llobregat*. Tesi Doctoral UPC (Inèdita).
  7. Pilar García Almirall, Malcolm C. Burns and Josep Roca Cladera (1999) *An economic evaluation model of the environmental quality of the city* Paper presented at the INTERNATIONAL REAL ESTATE CONFERENCE organised by the Real Estate Society Conference (ERES) and the AMERICAN REAL ESTATE AND URBAN ECONOMICS ASSOCIATION (AREUEA), Atenas , 23-25 June, 1999.
  8. Roca Cladera, J.; Garcia Almirall, M.P; Duatis, J.; Pueyo, S. (1987): *L'estructura del mercat residencial a Barcelona ciutat*. Barcelona: Direcció General d'Arquitectura i Habitatge, Cambra Oficial de la Propietat Urbana de Barcelona.
  9. Roca Cladera, J. (1988): *La estructura de valores urbanos: un análisis teórico empírico*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
  10. Roca Cladera, J; Garcia Almirall P. (1995): Los valores de suelo de Barcelona, *Revista Catastro* nº24, Dirección General del Centro de Gestión Catastral y Cooperación Tributaria Ministerio de Economía y Hacienda.