



## UNA APROXIMACIÓN AL COMPORTAMIENTO DE LOS VALORES DE LA VIVIENDA: CASO HERMOSILLO

JESÚS QUINTANA PACHECO, ARTURO OJEDA DE LA CRUZ, JUAN ARCADIO SAIZ HERNÁNDEZ, ANA CECILIA BORBÓN ALMADA, ISRAEL MIRANDA PASOS, JESÚS ALBERTO ESQUER ARMIENTA

*El comportamiento de los precios de la vivienda en la ciudad es un fenómeno que puede ser explicado a partir de las características intrínsecas y extrínsecas de la vivienda como son: la superficie construida, la calidad de los materiales, el proyecto, el estado de conservación, la antigüedad, la localización, la accesibilidad, entre otras. Este trabajo aborda la aportación de estos elementos, utilizando la técnica de los modelos de precios hedónicos en una muestra del mercado de ventas en la ciudad de Hermosillo. El análisis proporciona cinco modelos que explican los precios de venta en estos cinco sectores en que se divide el mercado de la ciudad, donde las principales variables que definen el valor son "la calidad de la vivienda" y "superficie construida" y en menor proporción "la accesibilidad a centro de comercio" y "calidad de los servicios e instalaciones".*

DR. JESÚS QUINTANA PACHECO  
Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Civil y Minas  
Correo: quintana@dicym.uson.mx  
M.C. ARTURO OJEDA DE LA CRUZ  
Universidad Autónoma de nuevo León, Doctorando  
Correo: ojeda@dicym.uson.mx  
DR. JUAN ARCADIO SAIZ HERNÁNDEZ  
Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Civil y Minas  
Correo: jsaiz@dicym.uson.mx  
DRA. ANA CECILIA BORBÓN ALMADA  
Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Civil y Minas  
Correo: acborbon@dicym.uson.mx  
DR. ISRAEL MIRANDA PASOS  
Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Civil y Minas  
Correo: imiranda@dicym.uson.mx  
M.C. JESÚS ALBERTO ESQUER ARMIENTA  
Universidad de Sonora, Dirección de Infraestructura  
Correo: jaesquer@admvos.uson.mx

\*Autor para correspondencia: Jesús Quintana Pacheco  
Correo electrónico: quintana@dicym.uson.mx  
Recibido: 12 de marzo de 2013  
Aceptado: 8 de julio de 2013  
ISSN: 2007-4530

## INTRODUCCIÓN

El intercambio de los bienes inmuebles se desarrolla principalmente en un mercado secundario notablemente imperfecto, donde la opacidad de los precios de operación son la constante y sin embargo sus participantes deben decidir los montos en que se intercambian los bienes inmuebles; así también, el mercado primario es desarrollado por un reducido grupo de oferentes, dificultando al comprador la elección a partir de una limitada gama de características del inmueble.

La ausencia de criterios objetivos que ayuden en la identificación de los elementos que definen estos valores es motivo para que los precios iniciales de oferta confundan a los participantes y generen ineficiencias en la realización de sus operaciones de compra-venta. En este sentido es importante estudiar el comportamiento del mercado en relación con los atributos principales de los inmuebles; esto visto desde la perspectiva del comprador que define su disposición a pagar por estas características del bien (1).

La adquisición de inmuebles habitacionales puede deberse a motivaciones diferentes en el individuo: la principal, solucionar su necesidad de abrigo ante la naturaleza, pero también, de los inconvenientes que genera el convivir en concentraciones humanas, como es la necesidad creada de intimidad; así también, la adquisición de la segunda residencia como una oportunidad para cambiar su entorno por otro normalmente diferente que le ayude a disfrutar mejor sus momentos de ocio; y finalmente, pero no menos importante, la adquisición de inmuebles habitacionales con el propósito de obtener ingresos futuros que le permitan conservar el valor original del capital invertido y obtener un monto adicional (renta).

La aplicación de la técnica de modelos de precios hedónicos presenta la característica de explicar el comportamiento del precio de los bienes inmuebles a partir de los precios de los diferentes atributos que lo conforman. Esto significa que las viviendas se constituyen de una serie de elementos que las hace atractivas para sus compradores y los precios de estos elementos pueden ser estimados a partir de información del mercado. Así pues, conociendo dichos elementos es posible explicar y construir el precio de cada una de las viviendas del lugar.

Lo anterior permite mostrar cómo los precios de las viviendas en la ciudad son resultado de un conjunto de características intrínsecas y extrínsecas propias de cada inmueble, las cuales es posible establecer y modelar estadísticamente en el espacio urbano (2). Para esto se desarrollan los modelos que explican el comportamiento de los precios de la vivienda y se muestran los principales elementos que proporcionan valor a las viviendas en cada sector.

## CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La *formación espacial de los valores urbanos* puede definirse con base en la teoría económica espacial; esto, a partir de la formación espacial de los valores urbanos del

mercado residencial, en donde es posible identificar tres componentes principales: la accesibilidad, las externalidades físicas y ambientales y los factores sociales.

La *accesibilidad* se define como la característica que presenta el inmueble dentro del territorio urbano, la cual permite al individuo tener desplazamientos más cortos o de menor tiempo a los lugares de interés, normalmente al centro de trabajo, de educación o equipamientos generales de la ciudad (3). La accesibilidad puede medirse a partir de la distancia euclidiana, la distancia de recorrido o el tiempo de traslado entre dos puntos de la ciudad y es normalmente asociada como un factor importante de influencia en el valor del inmueble (4).

El crecimiento de las ciudades genera *externalidades físicas y ambientales*, positivas como son las economías de aglomeración y negativas como la presencia de contaminación, congestión vehicular, disminución del espacio verde, entre otras; elementos que presentan efectos importantes en el comportamiento de los valores de los inmuebles urbanos (5).



Por esto, los entornos urbanos bien planeados y ejecutados, que consideran aspectos tecnológicos, del medio ambiente y edificaciones de calidad, que armonizan las características de la zona, son productos inmobiliarios cada vez más preferidos por el consumidor.

La ubicación de la vivienda en una zona ocupada por individuos con alto nivel de renta, niveles educativos elevados o excelente nivel cultural, favorece de forma importante el incremento del valor de las viviendas (6). Es decir, el atractivo de una zona suele estar ligado a diferentes fenómenos económicos y sociales que generan atracción y disposición del comprador a pagar más por la vivienda; lo anterior, es producto principal de la imagen de *jerarquía social* asociada al lugar.

## METODOLOGÍA

### Objeto de estudio

El área de estudio debe ser un referente importante que pueda ser ubicado fácilmente, que facilite el acceso a la información necesaria para desarrollar la metodología, que presente características similares a las supuestas en la hipótesis y, sobre todo, que sea de interés para el investigador (Figura 1).



Figura 1. Ciudad de Hermosillo, Sonora, México.

Fuente: Google Earth.

El sitio y objeto de estudio seleccionado es el mercado de venta de vivienda de la ciudad de Hermosillo, Sonora, México; se localiza 29°05'56" de latitud N y 110°57'15" de longitud O con una altitud de 216 msnm (Figura 2) en una mancha urbana sensiblemente plana de 160.93 km<sup>2</sup>, donde 125.68 km<sup>2</sup> corresponden a superficies de lotes y predios urbanos, de los cuales el 37.25% se encuentran baldíos (7).



Figura 2. Distribución de lotes baldíos y edificados.

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo (2006).

El municipio de Hermosillo registra una población de 784,342 habitantes y un mercado de vivienda compuesto por 213,304 viviendas particulares habitadas, donde el 95.24% posee agua entubada, el 94.59% sistema de drenaje y el 97.49% servicio de energía eléctrica (8).

### Bases de datos

Se recolecta información de operaciones de vivienda directamente en campo, en prensa, en portales electrónicos, con profesionales de la valuación y unidades de valuación, integrando una base de 450 inmuebles distribuidos en la ciudad. En éstos se describen características como:

- ❖ Precio de oferta.
- ❖ Superficie de construcción.
- ❖ Superficie de terreno.
- ❖ Número de recámaras.
- ❖ Número de baños.
- ❖ Número de plantas.
- ❖ Calidad de los servicios e instalaciones.
- ❖ Cercanía a vialidad principal.
- ❖ Cercanía a centro comercial.
- ❖ Cercanía al centro de población.
- ❖ Número de huellas de cochera.

Además se agrega información de la Dirección de Catastro Municipal Hermosillo correspondiente a los valores catastrales de los terrenos urbanos de la ciudad, a partir de la cual se integran los atributos de valores de terrenos por zona homogénea y por banda de valor vigentes al 2012.

### Sectorización de la ciudad

Parece prudente utilizar la subdivisión oficial de la ciudad de Hermosillo, correspondiente a 450 colonias, como las subdivisiones del mercado de la vivienda; sin embargo la pulverización del territorio con esta sectorización dificulta enormemente su utilización en el estudio. Así también, se explora la denominación oficial de las 97 regiones catastrales del municipio de Hermosillo; aun así, después de una simple inspección se observa que no representan zonas homogéneas en cuanto a características de calidad de las viviendas.

Buscando una subdivisión del mercado de la vivienda que permita obtener modelos con grados de explicación aceptables, se procede a utilizar información oficial de la Dirección de Catastro Municipal de Hermosillo (9) relativa a los valores catastrales del suelo por zona homogénea, se procede a sectorizar en regiones de valores de suelo definidas a partir de quintiles, es decir, realizando una distribución equitativa de colonias por cinco rangos de valores catastrales del suelo.

Con base en esta clasificación, se presenta la ciudad de Hermosillo dividida en sectores de rangos de valores catastrales de suelo, las cuales se muestran en la figura 3.

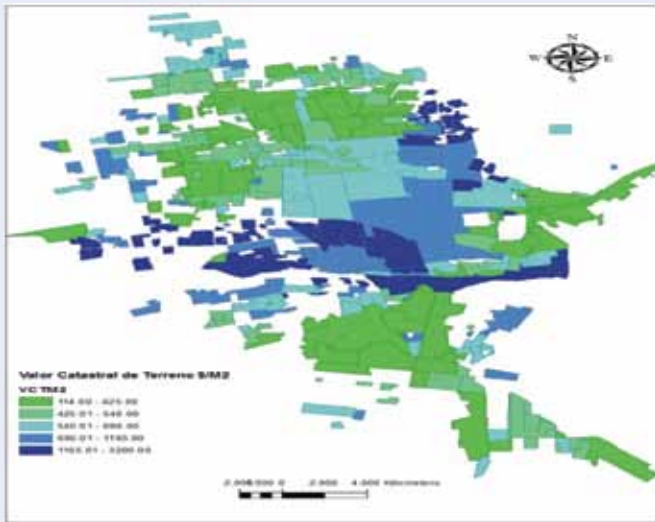


Figura 3. Sectorización de la ciudad de Hermosillo.

En la figura 3 es posible observar comportamientos consistentes con la teoría de formación espacial de submercados de los valores inmobiliarios, es decir diferencias en valores para una misma característica de un sector a otro (10). Así también, las figuras 4, 5, 6, 7 y 8 muestran correlaciones lineales aceptables entre la superficie construida y los precios de venta en los diferentes sectores.

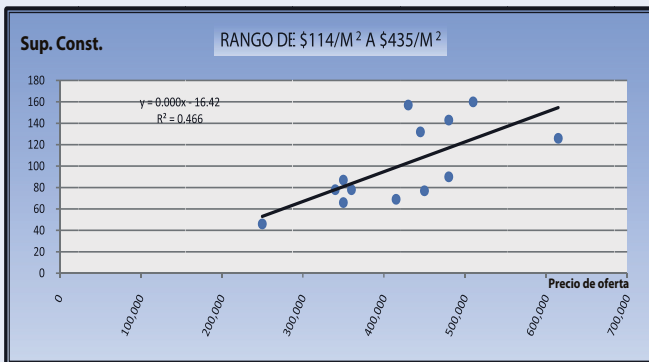


Figura 4. Relación entre la superficie construida y el precio de venta.

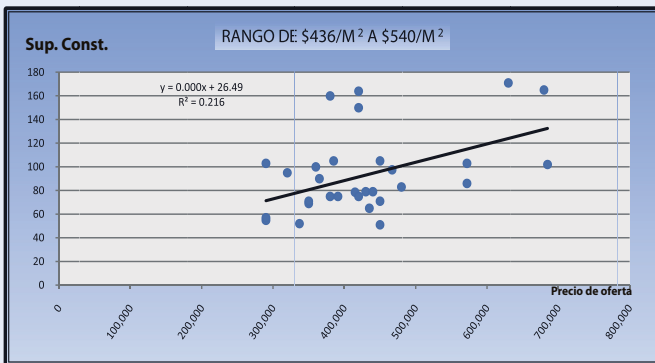


Figura 5. Superficie construida contra precio de venta.

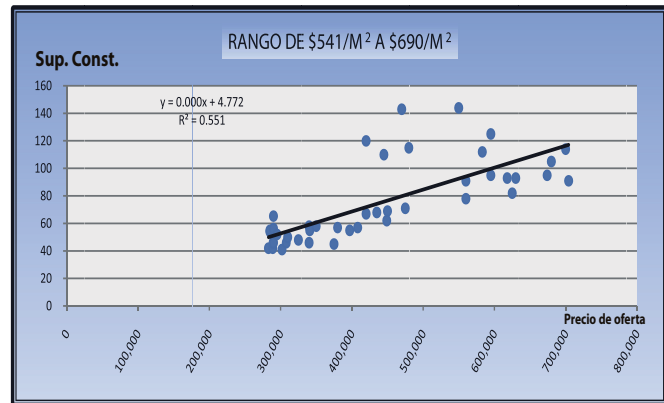


Figura 6. Relación entre la superficie construida y el precio de venta en rango de \$541 a \$690/m<sup>2</sup>.

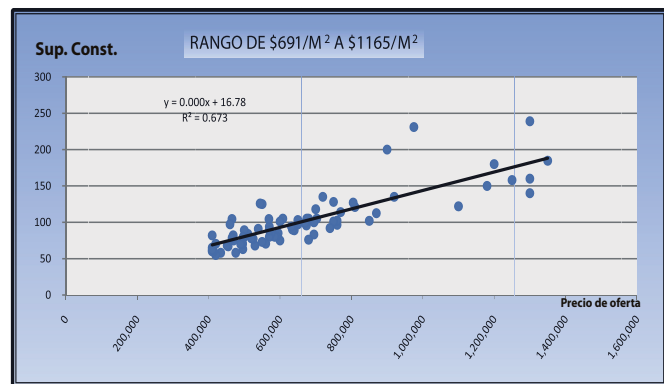


Figura 7. Superficie construida y precio de venta en rango de \$691 a \$1165/m<sup>2</sup>.

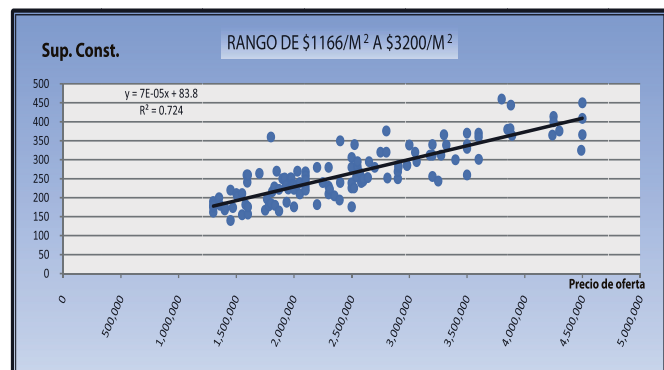


Figura 8. Relación entre la superficie construida y el precio de venta en rango de \$1166 a \$3200/m<sup>2</sup>.

Los índices de correlación mayores parecen asociarse a inmuebles ubicados en sectores de valores catastrales altos, lo que deja entrever que los valores catastrales bajos corresponden a edificaciones más heterogéneas propias de los procesos de autoconstrucción donde las expectativas de valores de venta suelen caracterizarse por una alta variabilidad.



## MODELOS EXPLICATIVOS DEL VALOR DE LA VIVIENDA

Los modelos de precios hedónicos inician su gestación con el trabajo de Hass en 1922, quien intenta obtener el valor de tierras dedicadas a la actividad agrícola; posteriormente Court, en 1939, realiza una aplicación para obtener precios en el mercado automovilístico; Rosen en 1974 realiza una aplicación en el mercado inmobiliario, donde conceptualiza el bien inmueble a partir de un conjunto de atributos que satisfacen las diferentes necesidades o gustos de la demanda, es decir, un bien inmueble urbano que está compuesto por una serie de características deseables por el comprador, las cuales pueden integrarse en la siguiente ecuación:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 \dots + \beta_n X_n + e$$

Donde:

$Y$  variable dependiente (valor del inmueble).

$X$  variable independiente (característica del inmueble).

$\beta$  coeficiente de la variable producto del modelo de regresión.

$e$  error de estimación del modelo.

La solución de la expresión del modelo propuesto se lleva a cabo con la aplicación de la técnica de regresión lineal múltiple aproximada por mínimos cuadrados ordinarios. Este proceso se lleva a cabo con el programa estadístico SPSS 18, donde se aplica la técnica de pasos sucesivos (*stepwise*). Además se revisan las condiciones que debe cumplir un buen modelo, como es el comportamiento normal de la variable dependiente, valores adecuados de multicolinealidad, relaciones lineales y coeficientes significativos, comportamiento homocedástico, entre otros.

## RESULTADOS

### MPH del Sector I de \$114.00 a \$ 435.00

P.V.= -23,063.68 + 118,618.63 C. Vivienda + 968.16 S. Construida

El modelo resultante con una explicación del 74% del precio de venta, se fundamenta en dos variables la *Calidad de la vivienda* y la *superficie construida*. La *Calidad de la vivienda* con un coeficiente  $\beta$  tipificado de 0.630, mientras que la *Superficie construida* con  $\beta$  tipificado de 0.394; esto es la *Calidad de la vivienda* es la principal característica que define el valor de la vivienda seguida de la *Superficie construida*.

El modelo muestra que el incremento de 1 nivel de *Calidad de la vivienda*, incrementa el precio aproximadamente en \$118,000.00, mientras que cada  $m^2$  de *Superficie construida* tiene un impacto de \$968.16 en el precio. Por otro lado, la pregunta obligada ¿Qué sucede con el resto de las variables independientes? son variables que no se incluyen en el modelo debido a que presentan una significancia pobre en el comportamiento del valor de la vivienda, o bien, presentan colinealidad con las variables independientes seleccionadas.

### MPH del Sector II de \$436.00 a \$ 540.00

P.V.= -54,472.198 + 120,944.05C. Vivienda + 33,512.08A. Centro Comercial

El modelo resultante con una explicación del 54% del valor de la vivienda se fundamenta en dos variables, la *Calidad de la vivienda* y la *Accesibilidad a centro comercial*. La *Calidad de la vivienda* con un coeficiente  $\beta$  tipificado de 0.722, mientras que la *Accesibilidad a Centro comercial* con  $\beta$  tipificado de 0.281; esto es la *Calidad de la vivienda* es la característica principal en la definición del valor de la vivienda y en menor grado la *Accesibilidad a Centros comerciales*.

El modelo muestra que el incremento de 1 nivel de *Calidad de la vivienda*, incrementa el precio en aproximadamente \$120,944.00, mientras que cada nivel de *Accesibilidad a Centro comercial* tiene un impacto de \$33,512.06 en el precio. El resto de las variables tienen un comportamiento similar al del modelo anterior.

### MPH del Sector III de \$541.00 a \$ 690.00

P.V.= -51,581.44 + 132,570.41 C. Vivienda + 1,545.56 S. Construida

El modelo resultante con una explicación del 85% del precio de venta, se fundamenta en dos variables, la *Calidad de la Vivienda* y la *Superficie construida*. La *Calidad de la vivienda* con un coeficiente  $\beta$  tipificado de 0.690, mientras que la *Superficie construida* con  $\beta$  tipificado de 0.332; esto es la *Calidad de la vivienda* es la principal característica que define el valor de la vivienda seguida de la *Superficie construida*.

El modelo muestra que el incremento de 1 nivel de *Calidad de la vivienda*, incrementa el precio en aproximadamente \$132,570.41, mientras que cada m<sup>2</sup> de *Superficie construida* tiene un impacto de \$1,545.56 en el precio. El resto de las variables tienen un comportamiento similar al de los modelos anteriores.

### MPH del Sector IV de \$ 691.00 a \$ 1,165.00

P.V.= -193,782.99 + 118,028.44 C.Vivienda + 4,224.34 S.Construida

El modelo resultante con una explicación del 73% del precio de venta, se fundamenta en dos variables, la *Calidad de la vivienda* y la *Superficie construida*. La *Superficie construida* con un coeficiente  $\beta$  tipificado de 0.654, mientras que la *Calidad de la vivienda* con  $\beta$  tipificado de 0.297; esto es, en este sector la *Superficie construida* es la principal característica que define el valor de la vivienda seguida de la *Calidad de la vivienda*.

El modelo muestra que el incremento de 1 nivel de *Calidad de la vivienda*, incrementa el precio en aproximadamente \$118,000.00, mientras que cada m<sup>2</sup> de *Superficie construida* tiene un impacto de \$4,224.00 en el precio. El resto de las variables tienen un comportamiento similar al de los modelos anteriores.

### MPH del Sector V de \$ 1,166.00 a \$ 3,200.00

P.V.= -236,175.94 + 151,666.05 C. Servicios e Instal. + 8,606.98 S. Construida

El modelo resultante con una explicación del 77% del precio de venta, se fundamenta en dos variables, la *Calidad de servicios e instalaciones* y la *Superficie construida*. La *Superficie construida* con un coeficiente  $\beta$  tipificado de 0.731, mientras que la *Calidad de servicios e instalaciones* con  $\beta$  tipificado de 0.249; esto es la *Superficie construida* es la principal característica que define el valor de la vivienda y en segundo lugar la *Calidad de servicios e instalaciones*.

El modelo muestra que el incremento de 1 nivel de *Calidad de servicios e instalaciones*, incrementa el precio en aproximadamente \$151,666.00, mientras que cada m<sup>2</sup> de *Superficie construida* tiene un impacto de \$8,607.00 en el precio. El resto de las variables tienen un comportamiento similar al de los modelos anteriores.

## CONCLUSIONES

Los resultados muestran que es posible explicar el precio de la vivienda en la ciudad de Hermosillo a partir de la aplicación de modelos de precios hedónicos, si bien el grado de explicación de los cinco modelos presentan

diferentes aproximaciones, es posible mejorar su explicación y uniformidad utilizando una base informativa más amplia del mercado inmobiliario de la vivienda en la ciudad.

El comportamiento de los valores de la vivienda en la ciudad puede ser explicado fundamentalmente con base en la *Calidad de la vivienda*, sobre todo en los sectores I, II y III, mientras que la *Superficie construida* es el elemento principal que caracteriza el precio en los sectores IV y V. Esto es, la calidad de los materiales utilizados en la edificación y el proyecto arquitectónico, son los elementos predominantes en los sectores I, II y III, mientras que el tamaño de las viviendas es fundamental en los sectores IV y V.

Lo anterior parece indicar que el valor de los sectores bajos (I, II y III) queda definido en primera instancia por la calidad de los materiales y proyecto, mientras que los niveles altos, consideran esto invariante y las diferencias de valor están fundamentadas por la superficie construida.

Por otro lado, es importante destacar que siendo la ciudad de Hermosillo una urbanización extendida, la accesibilidad al centro de la ciudad, vialidad principal y centro comercial, no muestran una importancia significativa. Lo anterior puede deberse a la existencia de diferentes puntos importantes en la ciudad, premisa bajo la cual parece desarrollarse y crecer, restando importancia al centro histórico y de oficinas públicas. Otra razón puede ser, la notable presencia de transporte privado en las familias de la ciudad, que prioriza el uso del automóvil sobre la accesibilidad de la vivienda.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Rosen, S. (1974). *Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*. Journal of Political Economy, n. 82: 34-55.
- 2) Roca, C. J. (1988). *La estructura de valores urbanos: un análisis teórico-empírico*. Instituto de Estudios de Administración Local, Madrid.
- 3) Alonso, W. (1964). *Location and land use*. Harvard University Press, Cambridge.
- 4) Von Thünen, J. H. (1826). *Der Isoliert Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationaloökonomie*. Hamburgo.
- 5) Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. Macmillan and Co. Ltd, London, England.
- 6) Halbwachs, M. (1909). *Les expropriations et le prix des terrains à Paris (1860-1900)*, Paris.
- 7) Gobierno Municipal de Hermosillo (2007). *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Hermosillo, actualización 2006*. Recuperado el 09 de Julio de 2013, de <http://www.implanhermosillo.gob.mx/pdu.html>
- 8) Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Recuperado el 07 de Julio de 2013, de <http://www.inegi.org.mx/>
- 9) Dirección de Catastro Municipal de Hermosillo (2011). *Libro de Valores del Suelo Urbano 2012*. Recuperado el 07 de Julio de 2013, de <http://www.catastro-hermosillo.gob.mx>
- 10) Bourassa, S. C., Hamelink, F., Hoesli, M., MacGregor, B. D. (1997). *Defining housing sub-markets: evidence from Sydney and Melbourne*. Cutting Edge 1997, RICS Research.