

# CUENTAS DE INVERSIÓN EN VIVIENDA Y EDIFICACIÓN. BASE 2000

Artículo

Junio 2006

## Sumario:

El presente artículo describe los trabajos metodológicos e informativos con los que se ha estimado la inversión en edificios residenciales y no residenciales en base 2000. En primer lugar, se describe el desglose de dicha producción según criterios territoriales, tipológicos, jurídicos, factoriales y temporales en sus componentes de cantidades por precios. Los resultados 2000-2004 se agregan en un conjunto de tablas con enlace en base anterior 1995. Las variables de cantidades se utilizan directamente mientras que las de precios y costes siguen un tratamiento ad-hoc por no tener cobertura exhaustiva. El desglose factorial utiliza una función *CLS* de elasticidad constante entre suelo y margen del promotor a partir del llamado factor residual. El desglose temporal se efectúa mediante una función de desfase de la producción iniciada y se traslada a la producción realizada.

<b>BORRADOR</b>
-----------------

Ricardo Vergés Escuín

[www.ricardoverges.com](http://www.ricardoverges.com)

[redverges@arquinox.es](mailto:redverges@arquinox.es)

con la colaboración de Agustín Cañada Martínez

[acanada@ine.es](mailto:acanada@ine.es)

## 1. INTRODUCCIÓN

Como en cualquier otra región, la contabilidad europea de producción residencial multiplica cantidades por precios al nivel lo más desagregado posible. En España, dada la fragmentación informativa a niveles inferiores y salvo casos particulares, el nivel territorial escogido es el de provincia. Los desgloses más complejos son de orden tipológico, operativo, jurídico, factorial y temporal.

En primer lugar, el desglose entre residencial y no residencial no es el mismo si se trata de tipología de edificio o de tipología de uso. En efecto, los edificios residenciales plurifamiliares contienen abundantes espacios de uso no residencial (garajes, locales comerciales, etc.), mientras que los edificios no residenciales sólo contienen usos no residenciales. Por otro lado, en los edificios unifamiliares no existe otra alternativa más que considerar como usos residenciales a garajes, piscinas y semisótanos sin uso determinado. Así pues, para explotar al máximo la diversidad informativa disponible, se procederá directamente al siguiente desglose tipológico:

- Edificios residenciales unifamiliares
- Edificios residenciales plurifamiliares
  - Uso residencial privado
  - Uso colectivo o no residencial
- Edificios no residenciales.

En segundo lugar, el desglose entre obra nueva y ampliación por un lado y reforma o rehabilitación por otro lado, no es del todo factible debido a que sólo la producción de nueva planta dispone de superficies y precios documentados. Sin embargo, conocemos el número de viviendas creadas en ambos tipos de obra, incluyendo en la rehabilitación, la creación de viviendas en otros edificios o bien al término de la vida útil de la propia vivienda). A la espera de recibir un tratamiento más específico (unidades equivalentes) en futuras bases, se supondrá que estas últimas gozan de igual superficie y similar precio que las de nueva planta, de manera a incluirlas en el conjunto global de viviendas producidas.

En tercer lugar, el precio pagado por el usuario no es el mismo según el régimen jurídico del productor, debido a que la tasa de margen neto antes de beneficios es distinta según que se trate de cooperativas o

grupos de usuarios sin ánimo declarado de lucro o bien de entidades mercantiles. La primera categoría incluye viviendas protegidas o no mientras que la segunda contiene solamente viviendas llamadas libres, pudiéndose efectuar el desglose casi por completo gracias a la información disponible.

Promoción propia y protegida

Promoción libre.

En cuarto lugar, el coste de producción antes del margen del promotor se desglosa por factores que tradicionalmente se agrupan según una clasificación compatible con la de actividades económicas. Este desglose facilita en particular la deducción del valor del suelo y del margen de promoción, que todavía hoy se excluye de la formación bruta de capital fijo debido a dificultades más informativas que conceptuales, que también las hay. El desglose productivo se articulará entorno al concepto de *residualidad* de costes mediante una aplicación derivada de la *elasticidad de sustitución entre estructuras y suelo (CLS)*. Dicho desglose será el siguiente:

Suelo

Proyecto y licencia

Obra

Gastos operativos y financieros del promotor

Beneficios netos antes de impuestos.

En quinto lugar, la inversión no es un acto instantáneo sino un proceso que se inicia al consolidarse la disponibilidad de financiación y que se materializa a lo largo de un período de utilización del mismo. Cada uno de los agregados anteriores da pues lugar a estimaciones longitudinales mediante funciones de desfase (*lags*) que permiten agregar la producción efectiva de cada ejercicio. Para ello, es necesario distinguir los agregados temporales siguientes de los que tan sólo los dos últimos están documentados:

Edificación prevista tras concesión del crédito, adquisición del solar y visados de proyecto

Edificación iniciada mediante crédito concedido

Edificación realizada. mediante crédito dispuesto

En sexto lugar y desde un punto de vista económico, el eventual comportamiento expansionista e inflacionista de la producción inmobiliaria necesita un instrumento de observación fundado en los principios del equilibrio. Tras resumir dichos principios y derivar el propio modelo contable con 1996 como año base, se considerará el siguiente desglose:

- Producción a precios y cantidades del mercado
- Producción a precios subyacentes y cantidades del mercado
- Producción a precios y cantidades subyacentes.

## 2. AGREGACIÓN

Plan seguido para la agregación de las cuentas de producción de edificios residenciales y no residenciales:

Tabla 1. Producción de edificios.

	<u>Iniciada 96-04</u>	<u>Realizada 00-04</u>	<u>Por sectores 00-04</u>
<u>A precios y cantidades de mercado</u>			
Todos edificios			
Edificios residenciales			
Unifamiliares			
VP y promoción propia	x	x	x
Promoción libre	x	x	x
Plurifamiliares			
VP y promoción propia.			
Uso residencial privado	x	x	x
Promoción libre			
Uso residencial privado	x	x	x
Uso colectivo y no residencial	x	x	x
Edificios no residenciales	x	x	x
<u>A precios subyacentes y cantidades de mercado</u>			
(misma estructura)	x	x	x
<u>A precios y cantidades subyacentes</u>			
(misma estructura)	x	x	x

Los resultados son producciones en euros por año y provincia y pueden sumarse por tipología, uso o tipo de promoción. En los siguientes epígrafes se delimitan las series utilizadas y se desarrolla la metodología propia de definición y elaboración de cada agregado. Se contemplarán sucesivamente las cantidades físicas (§ 3), los precios de venta (§ 4), los costes de producción (§ 5), los costes de construcción (§ 6), los desfases temporales (§ 7) y los equilibrios subyacentes (§ 8).

### **3. CANTIDADES FÍSICAS**

En España se dispone de series de cantidades obtenidas a partir de los visados que conceden los colegios profesionales a los proyectos y direcciones de obra con el fin de delimitar las tradicionales responsabilidades de los agentes (Díaz Ballesteros, 1985). No existen otras series con carácter exhaustivo ya que las licencias de obra, a pesar de proceder de cuestionarios cumplimentados por los propios profesionales, no alcanzan igual cobertura debido a la dificultad de muchos ayuntamientos por transmitir adecuadamente la información al organismo recopilador.

En las presentes cuentas, las series utilizadas son las de viviendas y superficies contenidas en los proyectos de ejecución visados por mes y provincia y publicadas por el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (Vergés y Martín, 2006). Estas series desglosan el régimen (protegidas y libres) y el tipo de obra (nueva planta y actuación en edificios existentes) y cubren aparte Ceuta y Melilla.

También se utilizan las series extraídas de los mismos proyectos por los aparejadores en el momento de agilizar su visado de dirección de obra. Estas series son publicadas por Fomento y se supone que vienen desfasadas de tres meses en promedio con respecto a las del CSCAE (la sincronía estacional de ambas series no es sinónimo de simultaneidad del visado del proyecto sino tan sólo del cierre estival de los respectivos Colegios). Las series de direcciones de obra no contemplan el régimen de vivienda pero sí importantes variables no transcritas en los proyectos: tamaño del edificio, superficie residencial y no residencial en los edificios de vivienda y naturaleza del promotor. Nótese que sólo las viviendas de Ceuta y Melilla vienen desglosadas respectivamente dentro de la provincia de Cádiz desde 1992 y de la de Málaga desde 1999. En Melilla por tanto, no hay datos de dirección de obra antes de 1999, ni agregados ni desagregados.

Al ser ambas series exhaustivas, las de dirección de obra arrojan resultados de misma magnitud que las de proyecto, con una muy ligera ventaja de los visados de arquitecto (§ 7.1). Dada la primicia de los proyectos y a pesar del mayor desglose de las direcciones de obra (Sánchez de Rivera, mensual), sólo se utilizan estas últimas avanzadas de un trimestre cuando no hay correspondiente información en los proyectos.

### 3.1. VIVIENDAS

La promoción propia se define como el conjunto de viviendas *VPP* promovidas por comunidades de propietarios, cooperativas o administraciones según las series de dirección de obra de aparejadores. En principio, este conjunto incluye las viviendas protegidas *VP* sólo disponibles en los proyectos de arquitectos (CSCAE) pero puede darse el caso de que su número sea mayor que *VPP*. Utilizaremos entonces el concepto de viviendas protegidas y de promoción propia *VPPP* siendo las demás de promoción libre *VL*, de forma que la suma de ambas dé el total de viviendas *VT* de las series de proyectos. Todos estos conceptos incluyen no sólo la nueva planta sino también las ampliaciones y reformas o rehabilitaciones.

$$(1) \quad VT = VPPP + VL$$

$$(2) \quad VPPP = \max(VPP, VP)$$

Según criterios establecidos por los sistemas de confección de cuentas económicas, se distinguen las viviendas según el tamaño del edificio que las contiene, pudiendo ser unifamiliares (*VU*) o bien estar situadas en edificios plurifamiliares (*VR*). Debido a que la rehabilitación de unifamiliares no viene recogida en ninguna fuente, se considera que las rehabilitadas *VH* se concentran exclusivamente en los edificios plurifamiliares.

Por otra parte, al no disponer tampoco del cruce entre régimen y tamaño del edificio, este último se distribuirá proporcionalmente a las unidades residenciales de cada tipo de promoción, como veremos a seguido.

### 3.2. SUPERFICIES

La superficie construida total de los edificios residenciales *ST* es la de los proyectos de arquitecto. La superficie construida deriva de la media por vivienda según las direcciones de obra de los aparejadores y es distinta según el tamaño del edificio: *SU* para los edificios unifamiliares y *SR* para los plurifamiliares. En

este último caso se admite que las viviendas rehabilitadas incluidas tienen misma superficie  $SR$  que las de nueva planta. En los edificios unifamiliares, la superficie incluye garaje y trastero si los hay, mientras que en los plurifamiliares, equivale a dividir el área comprendida dentro del perímetro exterior de cada planta de uso residencial (más la mitad de balcones en voladizo) entre el número de viviendas de la planta. Las superficies totales resultan de multiplicar las superficies unitarias por las viviendas de cada tamaño de edificio según el tipo de promoción. Por tanto, las plantas rasantes o no de oficinas y comercios así como los sótanos de garajes y trasteros en edificios plurifamiliares se contabilizan como superficie de uso no residencial ( $SNR$ ).

- |     |   |   |
|-----|---|---|
| (3) | $ST = SUPPP + SRPPP + SUL + SPL + SNR$    | superficie total                          |
| (4) | $SUPPP = SU \cdot VU \cdot VPPP \div VT$  | unifamiliar protegida y de prom. propia   |
| (5) | $SUL = SU \cdot VU \cdot VL \div VT$      | unifamiliar de promoción libre            |
| (6) | $SRPPP = SR (VR + VH) \cdot VPPP \div VT$ | plurifamiliar protegida y de prom. propia |
| (7) | $SRL = SR (VR + VH) \cdot VL \div VT$     | plurifamiliar de promoción libre          |

La superficie no residencial en edificios plurifamiliares  $SNR$  se obtiene residualmente. Por último, en los edificios de uso no residencial, se considera el conjunto de la superficie construida correspondiente.

## 4. PRECIOS DE VENTA

### 4.1. PRECIOS DE VENTA POR PROVINCIA SEGÚN TAMAÑO DEL EDIFICIO

La serie más fiable de precios de venta deriva del análisis de mercado que la Sociedad de Tasación lleva a cabo desde mediados de los 80 en las capitales de provincia. Ampliada progresivamente a numerosos otros municipios a partir de 1993, la serie recoge precios semestrales de nuevas viviendas libres en edificios plurifamiliares por  $m^2$  de superficie construida y presenta características temporales y territoriales más adaptadas al presente trabajo que las series de tasaciones o de oferta metropolitana, excesivamente condicionadas por la práctica bancaria. En contrapartida, incluso después de 1996, las series de la Sociedad de Tasación denotan insuficiente cobertura en las provincias del Norte y rurales del Centro, además de excluir las viviendas unifamiliares que de todas formas tampoco se desglosan en otras fuentes. Así, en cinco provincias sólo se dispone de los datos de la capital y en doce de ellas, sólo la capital más otro municipio.

Para obtener el precio medio de las viviendas en edificios plurifamiliares en cada provincia, se ha optado por agregar los precios municipales con base en el número de unidades producidas. Para ello, es preciso estimar el precio medio de los municipios sin precios documentados, de manera a disponer de las sumatorias de pesos (*weights*) de la provincia desde 1996 hasta 2004. El precio medio por 100 m<sup>2</sup> del conjunto de municipios indocumentados, se obtiene mediante un estimador calculado por regresión bilogarítmica entre el precio medio y la renta por hogar de los municipios documentados durante dicho período. El estimador se aplica luego cada año a la renta por hogar del conjunto de municipios sin precios documentados:

$$(8) \quad \ln(P_o) = \beta \ln(R/H)_o + \alpha'$$

$$(9) \quad \alpha' = [(\sum y_i \sum x_i^2) - (\sum x_i \sum x_i y_i)] \div [(N \sum x_i^2) - (\sum x_i)^2]$$

$$(10) \quad \beta = [(N \sum x_i y_i) - (\sum x_i \sum y_i)] \div [(N \sum x_i^2) - (\sum x_i)^2]$$

$$(11) \quad x = \ln(R/H)_i$$

$$(12) \quad y = \ln(P)_i$$

con  $P$ : precio por 100 m<sup>2</sup>

$N$ : número de municipios con precios documentados de la provincia

$R/H$ : renta por hogar del municipio

$i$ : año municipio con precio documentado

$o$ : año conjunto de municipios sin precios documentados

$\sum$ : sumatoria 1996-2004.

Es pues primordial calcular previamente la renta por hogar de cada municipio, utilizando el coeficiente municipal de actividad del *Anuario Económico de España* ajustado a la renta provincial de los hogares según la Contabilidad Nacional. Luego se divide dicha renta por el número de hogares obtenido por interpolación entre el padrón de 1996 y el censo de 2001. De 2001 a 2004, el número de hogares se obtiene por extrapolación de su tamaño a la población del municipio según los padrones, aunque en ellos exista sobreregistro debido al subregistro de bajas nacionales por emigración a otros países. (Nótese que esta peculiaridad demográfica combinada con la posible subestimación de la renta en ciertas provincias rurales, hace que desde 1991 la renta por hogar en términos reales apenas crezca en dichas provincias).

En lo que se refiere a la renta por hogar del conjunto de municipios sin precios documentados, se determina residualmente. Para ello, se aplica un estimador a la renta por hogar de dicho conjunto de manera a obtener el precio medio correspondiente como si de un municipio más se tratara. Cuando sólo se dispone de precios de la capital (o único municipio  $i$ ), la regresión es substituida por simple proporcionalidad:

$$(13) \quad \ln(P_o) = \ln(P_i) \cdot (R/H)_o \div (R/H)_i$$

Por fin, en algunos casos aparecen resultados aberrantes en el conjunto de municipios sin precios documentados, como series decrecientes o bien de nivel superior al de la capital o del municipio con más renta. Ello puede ser debido a errores ya sea en las series de precios ya sea en las de renta o bien a casos atípicos. En todos ellos, lo más sencillo es aplicar la función (13) adoptando como único municipio  $i$  al que menor precio tenga, siempre y cuando este último aparezca significativo.

Finalmente, la estimación del precio provincial se pondera mediante pesos. Éstos se obtienen anualmente multiplicando los precios observados o estimados por la superficie de las viviendas visadas en edificios plurifamiliares de los municipios o conjunto de municipios según la serie de aparejadores. La sumatoria de pesos se divide finalmente por la superficie total de dichas viviendas en la provincia, determinándose así el precio medio anual  $PR$  de la misma.

$$(14) \quad PR = \sum(P_i \cdot SR_i) \div \sum SR$$

En cuanto a las viviendas unifamiliares, se supone que los precios por metro cuadrado están relacionados con el mayor coste de construcción y el mayor consumo de suelo. Pero dada la escasez de datos al respecto, se ha optado provisionalmente por mayorar el precio medio plurifamiliar de la provincia con un coeficiente fijo  $\chi = 1,15$ . Este coeficiente se inspira de la diferencia de precios de obra estimados por el *Boletín Económico de la Construcción* mencionado más adelante.

$$(15) \quad PU = \chi PR$$

#### 4.2. PRECIOS DE VENTA SEGÚN PROMOTOR

Hasta aquí, los precios disponibles son los de vivienda libre en edificios ya sea pluri ya sea unifamiliares, en este último caso según la ecuación (15). Obviamente, estos precios libres incluyen márgenes netos de

promoción superiores a los márgenes técnicos de gestión destinados a impuestos que suelen practicarse en operaciones de vivienda protegida y promoción propia. No se dispone de información precisa acerca de la diferencia entre ambos, ni siquiera para la sola vivienda protegida (por lo menos antes de 2005), aunque suele admitirse que en período de equilibrio como fue el de 1993-96 y a igual coste de suelo y de obra, los precios implícitos de este tipo de operaciones hubieran podido estimarse en  $\delta = 0,9$  los de promoción libre sin afectar demasiado la estructura de costes de ambos tipos de promoción.

Ahora bien, en el contexto inflacionista que ha prevalecido en el inmobiliario a partir de 1998, este porcentaje ha debido disminuir ya que a diferencia del sector libre, no existe razón para pensar que los reducidos márgenes de gestión de las *VPPP* hayan desviado al alza con respecto al coste realmente asumido. En efecto, si tal cosa hubiera ocurrido, ello equivaldría a facturar el excedente a un cliente que no es otro que el propio promotor.

El problema de la determinación del precio “sin margen” de dichas viviendas puede resolverse fijando un índice del precio implícito de dichas promociones que arranque de 1996, año en el cual se observa una diferencia mínima entre precio de venta y precio de obra. Este índice debe tener un límite superior que será el índice subyacente utilizable como referencia para el cálculo del *DTI* (“*debt to income*”) en las operaciones bancarias a saber, el índice de la renta por hogar de la provincia. También deberá disponer de un límite inferior que es el anterior más un porcentaje de la diferencia entre precio corriente menos precio subyacente de las viviendas libres. Tras los insubstituíbles tanteos, se ha retenido un porcentaje  $\varepsilon = 1/3$ . En definitiva, el índice a aplicar a los edificios tanto uni como plurifamiliares es el siguiente:

$$(16) \quad IPVPPP_i = \{ \min [\delta PSVL_i + \varepsilon (PVL_i - PSVL_i) ; PSVL_i] \} \div PVPPP_{i96} \quad \text{donde:}$$

$$(17) \quad PSVL_i = PVL_i (R/H)_i \div (R/H)_{96}$$

con *PVL* : precio de vivienda libre

*PVPPP* : precio de vivienda protegida y promoción propia

*i* : año provincia

## 5. COSTES DE PRODUCCIÓN

Desde el ángulo de la producción, los costes de edificación no dan lugar a observación sistemática. La observación contable por operación podría ser una realidad si se tipificara y explotara el plan de viabilidad que cualquier promotor presenta a su banco para obtener el crédito con que financiarla. Del examen discrecional de una muestra de dichos planes, se deduce que la estructura productiva de la operación es netamente recurrente y puede resumirse en seis factores principales vinculados con notorias actividades económicas, incluidos los servicios registrales propios a cada uno de ellos:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. solar            | agentes, empresas públicas o privadas                                 |
| 2. proyecto         | servicios a las empresas: arquitectos, aparejadores, ingenieros, etc. |
| 3. licencia         | administraciones públicas   |
| 4. obra             | construcción, edificación residencial y no residencial                |
| 5. financiación     | banca y servicios financieros   |
| 6. gestión          | empresas inmobiliarias, promoción                                     |
| 7. comercialización | empresas inmobiliarias, promoción.                                    |

Al total de estos costes, el promotor añade un margen neto antes de impuestos de forma que el total se corresponde con el producto esperado al inicio de la venta. Pero el precio de oferta evoluciona durante el transcurso de la operación, ya que no se exige catálogo. Por tanto, la producción iniciada con precios iniciales puede revelar un sesgo a la baja con respecto a la producción real estimada con precios actuales.

### 5.1. SOLAR

Actualmente, no existe serie alguna sobre el precio del suelo por m<sup>2</sup> de edificación pagado por el promotor, ya que la serie nuevamente creada por el Ministerio de Vivienda es por m<sup>2</sup> de suelo y no especifica ni la edificabilidad residencial ni la no residencial. A falta de fuente fidedigna, en el capítulo 6 se desarrolla la metodología de estimación del coste del suelo.

### 5.2. HONORARIOS DE PROYECTO

Antes de la Ley de Colegios Profesionales, los honorarios eran generalmente un porcentaje del presupuesto de ejecución material de la obra según tipo y tamaño de la misma. Tras la prohibición de baremos cole-

giales, buena parte de los honorarios ya no se perciben a través de los colegios. Los derechos que éstos cobran son lo más a menudo función de la superficie según el tipo de edificio, pero no constituyen un indicador fiable de los honorarios del profesional. La opinión general es que debido al efecto repetitivo y a la sobreoferta de servicios, los honorarios no suelen superar el 5% del presupuesto de ejecución de la obra.

### 5.3. LICENCIA DE OBRA

Tampoco existen datos acerca de los derechos por licencia de obra, que en Europa y América del Norte no son muy elevados. No es así en España donde los ayuntamientos sacan de las licencias buena parte de sus recursos, amén de tasas de edificación al inicio de la obra. Por esta razón, puede considerarse un factor de licencia de edificación igual al 2% del presupuesto de ejecución de la obra.

### 5.4. OBRA

Equivale por definición al 100% del presupuesto de ejecución material, beneficio industrial incluido. Ver epígrafe 6.

### 5.5. FINANCIACIÓN

Son los intereses del crédito dispuesto pagados por el promotor a la entidad antes de subrogación al usuario final. Varían con la coyuntura pero pueden ser estimados en un 4% del mismo presupuesto.

### 5.6. GESTIÓN

Se trata de los honorarios profesionales del promotor estimados en un 5% del presupuesto de ejecución.

### 5.7. COMERCIALIZACIÓN

La comercialización es generalmente asumida por el promotor y suele representar también el 5% del presupuesto de ejecución de la obra.

### 5.8. MARGEN NETO ANTES DE IMPUESTOS

Es la diferencia entre el precio de venta y la suma de los costes anteriores. Para medirla, hay que estimar el coste de la obra así como el coste del solar, admitiéndose que para el primero existen suficientes elementos para determinarlo. El problema se reduce entonces a desglosar el llamado *factor residual*, suma del solar y

del margen. Finalmente, si se consigue un desglose razonable de dicho factor, además de una estimación no menos razonable de la obra para el año base 1996, se dispondrá de todos los elementos para cuantificar el conjunto de factores a lo largo del período considerado, todo ello gracias a la existencia de índices tanto de obra como de venta.

## **6. COSTES DE CONSTRUCCIÓN**

Existen diversos precios unitarios de obra de edificación obtenidos a partir de índices de componentes de materiales y de mano de obra. La serie más antigua es el *Boletín Económico de la Construcción (BEC)* para la provincia de Barcelona, precios que se contrastan luego con observaciones de mercado. Además, esta serie sirvió hasta hace poco como referencia de hecho para estimar el presupuesto de ejecución material de los proyectos de arquitecto en Cataluña, presupuesto que servía a su vez como referencia en la adjudicación de la obra. Otras publicaciones han ofrecido más tarde series para algunas regiones en revistas comerciales (con publicidad), sin certeza de contraste y algunas de ellas con vínculos reconocidos con el sector inmobiliario.

La razón de escoger 1996 como año base es doble ya que por un lado la evolución de los índices pasó por un período de máxima estabilidad y por otro lado, el factor residual presenta indicios de haber alcanzado la menor proporción histórica en relación con el precio de venta. Por consiguiente y con las reservas de uso, puede formarse la hipótesis de que el año 1996 fue un año de equilibrio. Veamos pues como materializar el desglose factorial en dicho año.

### **6.1. DESGLOSE RESIDUAL**

El desglose residual fue planteado por Muth (1969), quien admitió una cierta elasticidad de sustitución entre el factor suelo y el factor estructura, es decir el edificio, en la función de producción de servicios residenciales de la propiedad. Este planteamiento, típico de la econometría de los años 70, dio lugar a una abundante literatura resumida por McDonald (1981). Ver también Tsurriel Somerville (1996).

Pero al tener que observar los flujos de inversión más que los flujos de rendimientos característicos de los servicios prestados generalmente inobservables, la teoría topó con el problema de la heterogeneidad informativa de los proyectos estudiados, arrojando resultados de *CES* que podían ir de 0,1 a 1,12... Sin embargo, la teoría de la *Substitution entre Capital y Suelo (CLS)* conduce a un enunciado fundamental del comportamiento inmobiliario observado. El hecho es que el buen suelo atrae a buenos edificios y que inversamente, un buen edificio aumenta el valor del suelo. Por consiguiente, *cuando el precio del factor suelo incorpora expectativas de localización, el factor estructuras tiende a incorporar expectativas de uso.*

A pesar de su alto grado de certidumbre, este enunciado tiene difícil aplicación por dos razones. La primera es que el margen neto se relaciona con el conjunto de costes, de modo que el margen implícito del factor suelo se ve amplificado por la tasa de margen del promotor sobre el conjunto de la propiedad. La segunda razón es que el mercado residencial no es un mercado de futuros. En efecto, la oferta no comparte ningún riesgo inherente al incumplimiento de las expectativas, el cual recae por entero sobre la demanda, de forma que el sobreprecio puede convertirse en un perfecto *hold-up* de naturaleza irracional. En definitiva, el modelo de elasticidad constante sólo sería apropiado en un contexto sin inflación de suelo y con un margen limitado a la productividad real del edificio.

## 6.2. COSTE DE OBRA 1996

La documentación bancaria examinada sugiere que en España el promotor parece considerar la adquisición del suelo más como una inversión que debe ser recuperada vía beneficios que como un componente más del coste final. En efecto, en los planes de viabilidad el beneficio neto no suele ser inferior al precio pagado por el solar y no parece que los bancos se incomoden ante esta práctica. En definitiva, dado que el promotor incluye sus propios honorarios profesionales de gestión y comercialización, el usuario está pagando dos veces el suelo. Ello explica por qué las tasas de margen neto antes de impuestos son mucho más elevadas que en Francia donde son de un 8,5 cuando se transmite a un propietario privado y de un 10% cuando se entrega a una empresa.

Sin embargo, éste no era el caso en el año base 1996 ya que de serlo, el residual de dicho año hubiera sido muy superior. Si se admite una paridad entre valor del suelo y margen neto en vivienda libre para dicho año, se dispondrá entonces de todas las variables requeridas con una posibilidad de error muy reducida y con escasa incidencia sobre los años siguientes. Se supondrá pues que los costes de producción comercial de vivienda libre fueron de 20% para el solar unifamiliar, 15% para el plurifamiliar, 100% para la obra y 21% para los demás factores, ya sea un total de 141% o 136% del coste de obra según el tamaño del edificio. A todo ello se añadirá un margen neto del 15%, siempre con respecto al mismo coste de obra. Los resultados aplicados a los precios provinciales de Barcelona según (14) (15) son los siguientes:

Tabla 2. Estimación de factores en €/por m<sup>2</sup> en promoción libre. 1996. Barcelona.

	<u>Unifamiliar</u>		<u>Plurifamiliar</u>	
Suelo	20%	133,95	15%	90,25
Obra	100%	669,76	100%	601,69
Otros	21%	140,65	21%	126,35
Total costes	141%	944,37	136%	818,30
Margen	15%	100,46	15%	90,25
Precio de venta	156%	1.044,83	151%	908,55
Precio de obra <i>BEC</i>		649,72		600,01

Se observa que los precios de obra estimados son muy próximos a los del *BEC* en la provincia de Barcelona. Éstos últimos se estiman a su vez como media de los trimestres del año 1996 incrementadas con los correspondientes impuestos a la producción (IVA + 2% local). Nótese que los diferentes niveles de cada tipología en el *BEC* se han ponderado como sigue. Unifamiliar: 0,40 a chalets “normales”, 0,20 a “de lujo” y 0,10 a “sencillos” y “entre medianeras”. Plurifamiliar: 0,35 a pisos “de lujo”, 0,60 a “normales” y 0,05 a “apartamentos”.

### 6.3. ÍNDICES DE EDIFICACIÓN

Los índices de edificación publicados por Fomento son de ámbito nacional y ponderan por un lado materiales extraído del Índice de precios industriales del INE y por otro lado, un índice de mano de obra extraí-

do de la Encuesta coyuntural de la construcción del propio Fomento. Este último adolece de la atípica estacionalidad impuesta por el calendario de convenios colectivos, por lo que es aconsejable substituirlo por un índice de mano de obra derivado de la rama construcción de la Encuesta trimestral de coste salarial, la cual es además por CC.AA. pero con ruptura de serie entre 1999 y 2000 ya que antes no se recogían los costes salariales sino los simples salarios.

El primer paso es enlazar pues estos dos años para constituir una serie 1996-2004 de costes salariales por comunidad autónoma. Dichos costes son medias mensuales que adolecen de fuerte estacionalidad laboral incluso al nivel trimestral por lo que se reducirán previamente a medias anuales. El enlace supone adoptar una hipótesis *ceteris paribus* acerca de los distintos factores entorno a los salarios  $CS'$  anteriores a 2000 con respecto al coste salarial  $CS$  ulterior. El resultado elevará el año 1999 de cada comunidad  $i$ , lo cual no presenta problemas dado que las evoluciones durante 1999 y 2000 son muy parecidas.

$$(18) \quad CS_{i99} = CS_{i00} - [(CS_{i01} - CS_{i00}) + (CS'_{i99} - CS'_{i98})] \div 2$$

donde  $C$  son los costes,  $C'$  los salarios y los subíndices son los años. Los costes anteriores a 1999 son los siguientes:

$$(19) \quad CS_i = CS'_i \cdot CS_{i99} \div CS'_{i99}$$

El índice longitudinal  $ILC$  por comunidad autónoma del año  $i$  con base 96 es el siguiente:

$$(20) \quad ILCS_i = CS_i \div CS_{i96}$$

El índice transversal  $ITCS$  sirve para ajustar el coste de obra por comunidad en 1996 con base en el nivel nacional = 1 que se calcula con los pesos de la superficie total de edificación  $ST$  de dicho año.

$$(21) \quad ITCS_{i96} = CS_{i96} \div [\sum (CS_{i96} ST_{i96}) \div \sum ST_{i96}]$$

El índice de mano de obra se ha ponderado con el índice de materiales de Fomento. Dado que este último es sólo nacional, se estima el coeficiente de ponderación  $\phi$  que afecta a la mano de obra y por tanto  $(1 - \phi)$  para materiales. El coeficiente  $\phi$  resulta ser de 0,5815 hasta 2001 y de 0,625 desde 2002. Aplicándolo luego al índice nacional de Mano de obra del INE (21), se obtiene el nuevo índice de Edificación que puede ser desglosado con base en la distribución territorial de la misma.

Tabla 3. Índices de mano de obra de la construcción por CC.AA. 1996-2004

Índice Mano de obra	<u>índice transversal</u>		<u>índice longitudinal</u>							
	1996	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
España	1,000	1,000	1,043	1,071	1,119	1,155	1,207	1,265	1,339	1,399
Andalucía	0,903	1,000	1,094	1,137	1,178	1,223	1,284	1,360	1,459	1,585
Aragón	1,034	1,000	1,039	1,110	1,139	1,184	1,252	1,312	1,406	1,424
Asturias (Principado de)	1,127	1,000	1,042	1,062	1,094	1,147	1,228	1,317	1,384	1,429
Baleares (Illes)	0,841	1,000	1,099	1,166	1,213	1,256	1,310	1,404	1,474	1,571
Canarias	0,785	1,000	1,072	1,185	1,241	1,286	1,335	1,359	1,475	1,537
Cantabria	0,975	1,000	1,078	1,067	1,128	1,180	1,238	1,291	1,381	1,439
Castilla y León	0,993	1,000	1,070	1,119	1,174	1,229	1,271	1,325	1,397	1,506
Castilla-La Mancha	0,873	1,000	1,000	1,007	1,042	1,044	1,042	1,054	1,140	1,237
Cataluña	1,097	1,000	1,041	1,049	1,096	1,131	1,166	1,234	1,328	1,430
Comunidad Valenciana	1,005	1,000	1,018	1,034	1,082	1,115	1,145	1,195	1,246	1,261
Extremadura	0,800	1,000	1,057	1,097	1,142	1,189	1,251	1,262	1,399	1,433
Galicia	0,874	1,000	1,033	1,062	1,100	1,143	1,198	1,282	1,417	1,384
Madrid (Comunidad de)	1,130	1,000	1,047	1,114	1,160	1,225	1,320	1,350	1,395	1,455
Murcia (Región de)	0,824	1,000	1,021	1,042	1,073	1,127	1,214	1,290	1,374	1,467
Navarra (Comunidad Foral)	1,157	1,000	1,076	1,076	1,134	1,185	1,246	1,289	1,365	1,465
País Vasco	1,254	1,000	1,047	1,074	1,118	1,142	1,159	1,274	1,337	1,371
Rioja (La)	1,100	1,000	1,038	1,065	1,109	1,136	1,159	1,215	1,280	1,315

Tabla 4. Índices de edificación por CC.AA. 1996-2004

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
España	1,000	1,022	1,039	1,065	1,109	1,139	1,160	1,188	1,250
Andalucía	1,000	1,072	1,104	1,121	1,174	1,211	1,247	1,294	1,416
Aragón	1,000	1,018	1,077	1,084	1,137	1,181	1,203	1,248	1,272
Asturias (Principado de)	1,000	1,021	1,031	1,041	1,101	1,158	1,207	1,228	1,277
Baleares (Illes)	1,000	1,078	1,132	1,155	1,206	1,235	1,287	1,307	1,403
Canarias	1,000	1,051	1,150	1,181	1,235	1,259	1,246	1,309	1,373
Cantabria	1,000	1,056	1,036	1,073	1,133	1,168	1,183	1,225	1,286
Castilla y León	1,000	1,049	1,086	1,118	1,180	1,198	1,215	1,239	1,345
Castilla-La Mancha	1,000	0,980	0,978	0,992	1,002	0,983	0,967	1,012	1,105
Cataluña	1,000	1,020	1,018	1,044	1,086	1,100	1,132	1,178	1,277
Comunidad Valenciana	1,000	0,998	1,004	1,030	1,070	1,079	1,095	1,106	1,126
Extremadura	1,000	1,036	1,065	1,087	1,142	1,180	1,157	1,241	1,280
Galicia	1,000	1,013	1,031	1,047	1,097	1,130	1,175	1,257	1,236
Madrid (Comunidad de)	1,000	1,026	1,081	1,105	1,177	1,245	1,238	1,237	1,300
Murcia (Región de)	1,000	1,000	1,012	1,021	1,082	1,145	1,182	1,219	1,310
Navarra (Comunidad Foral)	1,000	1,055	1,045	1,079	1,138	1,175	1,182	1,211	1,309
País Vasco	1,000	1,026	1,043	1,064	1,097	1,093	1,168	1,186	1,224
Rioja (La)	1,000	1,017	1,033	1,056	1,091	1,093	1,114	1,136	1,175

#### 6..4. COSTE DE FACTORES POR PROVINCIA

La aplicación de los índices longitudinales al precio de obra estimado en 1996, produce las series correspondientes sobre todo el período. Nótese que dichos precios son distintos no sólo de una comunidad a otra sino también de una provincia a otra, puesto que la estimación inicial de 1996 depende de los precios de venta según § 4.2. Una vez determinado el precio de la obra, puede estimar-

se el de los demás factores según § 5.2 a § 5.7. Queda por desglosar el factor residual en suelo y margen según el criterio de paridad enunciado en § 6.2 para la vivienda libre plurifamiliar y para la unifamiliar (15), habida cuenta además, del coeficiente  $\varepsilon$  en las viviendas *VPPP* (16).

#### 6.4. COSTE DE FACTORES POR PROVINCIA

La aplicación de los índices longitudinales al precio de obra estimado en 1996, produce las series correspondientes sobre todo el período. Nótese que dichos precios son distintos no sólo de una comunidad a otra sino también de una provincia a otra, puesto que la estimación inicial de 1996 depende de los precios de venta según § 4.2. Una vez determinado el precio de la obra, puede estimarse el de los demás factores según § 5.2 a § 5.7.

Tabla 5. Desglose del factor residual

	Libre		VPPP		Residual	
	Suelo	Margen	Suelo	Margen	Libre	VPPP
Unifamiliar	57,14%	42,86%	85,71%	14,29%	100,00%	100,00%
Plurifamiliar	50,00%	50,00%	83,33%	16,67%	100,00%	100,00%

## 7. DESFASES DE PRODUCCIÓN

Las cuentas de inversión no son instantáneas, ya que como señalan Kydland y Prescott en su artículo pionero de 1982, “*No se hace buen vino en un año...*”. Es pues importante disponer de las variables retardadas necesarias para operar de forma sincrónica.

Saber cuándo se materializa una inversión, implica ante todo tener certidumbre acerca de las series de cantidades y de su representatividad temporal. El proceso de inversión residencial en España es bastante atípico debido a que el principal agente no es el propietario como en otros países, sino el promotor capaz de gestionar la totalidad de la operación prácticamente sin recursos propios. Para más información acerca del planteamiento “permiso-inicio-final de obra” en Estados Unidos y Francia, ver Vergés y Martín, *op cit*. En estos países y por extensión, en Canadá y diversos países de la Unión Europea donde prevalece la autoconstrucción, la pérdida de viviendas durante el proceso que separa el permiso del final de obra acostumbra a ser ínfimo. En España también es así pero los hitos son

distintos y el proceso más complicado debido a la incidencia masiva de la vivienda plurifamiliar y también de las urbanizaciones promovidas por empresas inmobiliarias. Por consiguiente, hay que estudiar las distintas etapas de la inversión en función no sólo del proceso de producción sino también del proceso de financiación. Hay que comprobar además que las cantidades asignadas se corresponden con la realidad de la producción llevada a buen puerto.

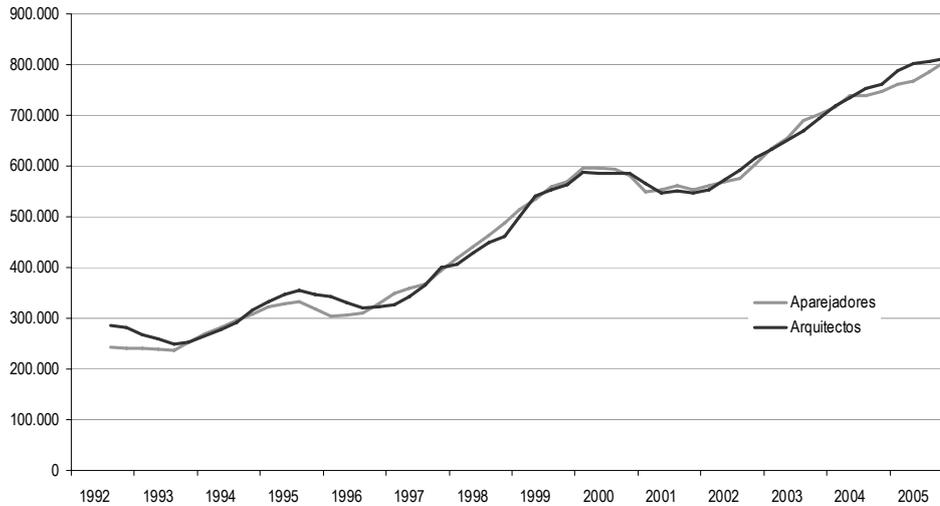
#### 7.1. HITOS Y ETAPAS DE LA PRODUCCIÓN INMOBILIARIA

La operación corriente suele articularse entorno a tres momentos característicos que llamaremos hitos (*benchmarks*), separados por dos etapas de producción largas de meses o de años y que son los verdaderos desfases (*lags*) del proceso. El proceso suele empezar con un primer hito en el que, atendiendo a un plan de viabilidad previamente depositado, la entidad bancaria concede y escritura el crédito al promotor, el cual consolida acto seguido la compra del solar y contrata al arquitecto. Se inicia entonces la primera etapa que es la elaboración del proyecto cuya duración depende de la magnitud y dificultad del mismo y que implica fases intermedias como la presentación de proyectos básicos que permiten a todos de andar sobre seguro en materia de edificabilidad y urbanística.

El segundo hito agrupa varios trámites, en particular el visado del proyecto de ejecución y la solicitud de licencia. Hay que mencionar que ciertos ayuntamientos consideran al proyecto básico como suficiente aun cuando el *RDL 31/78* sólo creó esta figura para dar consistencia a los llamados estudios preliminares de vivienda protegida y así solapar el plazo de concesión de la misma con el de calificación provisional.

Otro trámite es la transmisión del proyecto al aparejador y su contratación para dirigir la obra bajo las órdenes del arquitecto. Ambos técnicos visan su contrato de dirección de obra en sus respectivos colegios, aunque lo típico es que el arquitecto lo presente conjuntamente con el proyecto. Así, son los arquitectos quienes llevan la estadística de proyectos y los aparejadores la de direcciones de obra, con los contenidos expuestos en el epígrafe 3 y con un desfase de alrededor de tres meses.

Gráfico 1. Visados de proyectos y visados de dirección de obra avanzados de 1 trim.  
Total nacional en número de viviendas. Últimos 12 meses. 1992-2005.



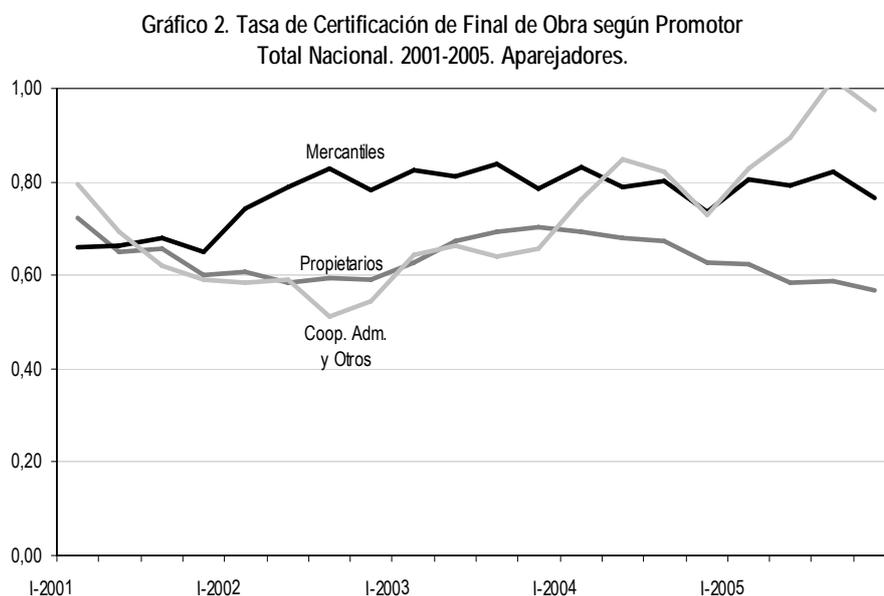
Como puede observarse, la elevada colinealidad confirma que se trata de la misma información, aunque al nivel territorial se observe mayor volatilidad en el desfase. Tras el segundo hito completado con la valoración final del proyecto y la adjudicación de la obra, se pasa a la ejecución de la misma y a la contratación de opciones de compra, sin duda las actividades preponderantes de la principal y más larga etapa de la producción inmobiliaria. La segunda etapa concluye finalmente con el hito nº 3 en el que se finiquitan los contratos entre cliente, constructoras y profesionales, se consigue la habitabilidad, se conectan los servicios, se entregan las llaves a los usuarios y se registran los derechos.

## 7.2. CERTIFICADO DE FINAL DE OBRA

Mención especial merece el certificado que los técnicos pueden solicitar a sus colegios respectivos y remitir al cliente para agilizar los trámites del último hito. Sin embargo, frente a la rigurosa exhaustividad de la estadística de visado colegial, las series de certificados de final de obra aparecen insuficientes y erráticas. Hay que tener presente que el *CFO* es un simple reconocimiento corporativo acerca de la facultad del colegiado para declarar el final de obra. No se trata pues de una comprobación fáctica de lo declarado ni siquiera de una admisión a trámite resolutorio como es el caso de un visado de proyecto o de una calificación definitiva de vivienda protegida, por ejemplo. Por tanto, si el cliente y las administraciones acuerdan cumplir con su cometido ahorrándose el trámite

prescrito por el Decreto 462/1971, el expediente se queda sin certificado, desvirtuando así su utilización estadística como sinónimo exhaustivo de final de obra.

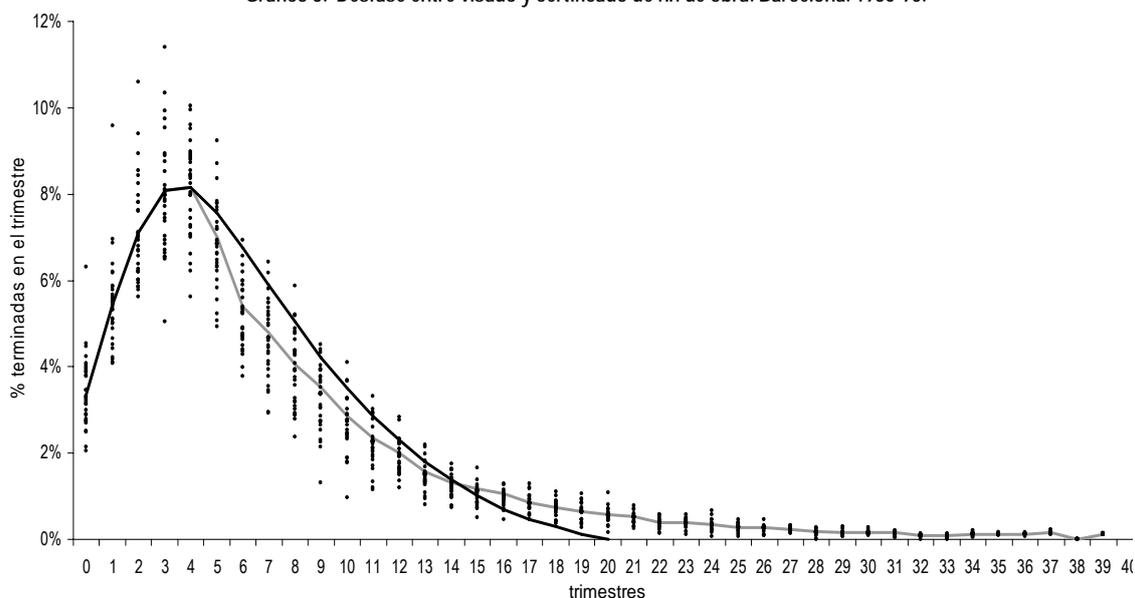
El gráfico 2 representa por naturaleza del promotor, la tasa de viviendas en expedientes de dirección de obra con certificado respecto a todos los expedientes que podrían contenerlo según el desfase estimado a seguido. Recordemos que la distribución del mercado es la siguiente. Sociedades mercantiles: 80%; comunidades de propietarios y autoconstrucción: 15%; cooperativas, administraciones y otras: 5%. La hipótesis subyacente al denominador de dicha tasa es pues que tras contratar al aparejador, las obras se llevan a cabo en las condiciones normales según dicho desfase.



### 7.3. DESFASE DEL CERTIFICADO DE FINAL DE OBRA

A pesar de la carencia de exhaustividad, el desfase del *CFO* es esencial para estudiar el desglose temporal de la producción ya que permite derivar una variable retardada que representa la variación de *stocks* de un universo de objetos cuya formación se observa longitudinalmente. Como hemos visto, el dato más precoz en el proceso de producción es el visado del proyecto realizado por el arquitecto. Se ha analizado la certificación de final de obra sobre largo período (1986-96) en la provincia de Barcelona según base de datos del Colegio de Arquitectos de Cataluña (Vergés, 2001).

Gráfico 3. Desfase entre visado y certificado de fin de obra. Barcelona. 1986-95.



La función observada expresa el número de viviendas finalizadas cada trimestre con respecto a cada *cohorte* de viviendas visadas en un trimestre inicial  $i = 0$  dentro de un período de obra de 40 trimestres juzgado como máximo en la provincia. La función agregada se obtiene entonces por edad  $x$  es decir por diferencia de la fecha de calendario y menos la fecha de inicio  $i$  de las cohortes trimestrales. Dos problemas han debido considerarse *a priori*: 1º, la censura estadística introducida por dicha ordenación; 2º, el solapamiento de visado y certificado de unifamiliares. Un tercer problema *a posteriori* es el grado de exhaustividad del certificado.

Referente al primer problema, la censura es un hecho obvio debido a que no se disponía en 1996 de datos del decenio siguiente, de modo que la disponibilidad temporal de las 40 cohortes entonces observadas varia linealmente de 40 para la del I-86 a un solo trimestre para la del IV-95, con un significado de resultados que va de lo absoluto a lo irrelevante en lo estadístico y lo inverso en lo temporal... Este problema podría resolverse rehaciendo el análisis, ahora que todas las cohortes del período 1986-95 están agotadas. Mientras tanto, los datos censurados de fecha de calendario y se han estimado en función de los visados  $VIS_i$  con base en los datos  $CFO'$  no censurados de misma fecha  $x$ , es decir de fecha de inicio  $i < y$ .

$$(22) \quad CFO_{ix} = VIS_i \cdot \sum_{i=0}^{i=y-1} CFO'_i \div \sum_{i=0}^{i=y-1} VIS_i$$

$$(23) \quad CFO_x = \{ \sum (CFO_{ix} \cdot VIS_i) \} \div \sum VIS_i$$

El segundo problema surge al observar que en muchos proyectos probablemente de pequeña dimensión, la fecha de visado y de certificado es la misma. Ello es debido sin duda al hecho de que al no implicar operación económica, algunos profesionales solicitan el certificado con antelación para evitar tener que hacerlo más tarde. Para compensar este solapamiento, se han redistribuido dichos certificados en los cinco trimestres siguientes al visado.

El tercer problema se refiere al nivel de exhaustividad, el cual se ha podido estimar en un 76% de las viviendas contenidas en los expedientes con certificado en relación con los visados correspondientes. Quedaría por explicar entonces porque al cabo de diez años y con las reservas de uso, 24% de los expedientes no contienen dicho certificado, como sugiere asimismo el gráfico 2 para el conjunto de España.

Al respecto, un estudio realizado en 2005 por el Colegio de Baleares sugiere que la falta de exhaustividad es atribuible a la parcialidad de los certificados y en ningún caso al abandono de proyectos. En efecto, de los proyectos de ejecución visados cinco años antes, un 86,2% poseían *CFO* y del 13,7% restante, en más de la mitad (es decir de un 7,7%) existía al menos constancia de haberse iniciado la obra, habiéndose registrado consultas del *libro de órdenes* por causas diversas. Es obvio entonces que el 6% indocumentado se corresponde con la *cola* de hasta diez años observada en Cataluña.

### 7.3. DESFASE DEL FINAL DE OBRA

El número total de viviendas finalizadas  $VF'$  en una fecha y es la suma de todas las viviendas  $VIS$  visadas durante los 40 trimestres anteriores  $i$  que obtienen *CFO* en el trimestre y considerado. A fines proyectivos, el coeficiente  $k'$  ajusta el resultado al grado de certificación. Así, para los 40 trimestres en 1996 en Barcelona,  $k' = 1 \div 0,76$ . La función agregada se estima en cada trimestre y para el conjunto de las cohortes  $i$ :

$$(24) \quad VF'_{i,x} = k' \sum_{i=y-1}^{i=y-40} (CFO_x \div VIS_i)$$

Esta función, viene representada en trazo gris en el gráfico 10 y tiene la apariencia de una *gamma*. Además de variar según el lugar y el momento de observación, la integración de tal función plantea el problema de su duración. Si ésta es muy larga, se aprovecha más información pero retrasa y reduce su potencial

proyectivo. Ante esta dificultad, suele truncarse la función dentro de límites razonables (Duffy, 1975). Si se limita  $i$  a 20 trimestres cuando ya sólo quedan 6% de visados por documentar, puede *cargarse* dicho porcentaje a los trimestres comprendidos entre la moda observada y el trimestre 20, según una función *bêta*. Si hay estabilidad, el truncamiento no produce sesgo debido a que las *colas anteriores* compensan la *cola ulterior* pero si no, entonces puede haber sesgo por diferencia entre ellas. Por lo demás, el relativo avance de la media tiende a corregir el retraso endémico de la declaración de *CFO* con respecto a la finalización efectiva de la obra. En definitiva la función (24) puede ser substituida por la siguiente:

$$(25) \quad VF_y = k k' y^m (E - y)^n$$

donde  $E$  es la duración máxima de la función (20 trimestres)

$k$  es el coeficiente de integración a la unidad de la propia función

$m$  y  $n$  son los parámetros exponenciales.

Los parámetros se determinan mediante un algoritmo de mínimos cuadrados (Vergés y Ordaz, 1994), obteniéndose  $m = 1,45$ ,  $n = 10,1$  y  $k = 2,1 \cdot 10^{-18}$  para trimestres ordinales (0, 1, 2...) y para  $k = 1/0,76$ .

Tabla 6. Coeficientes trimestrales de desfase. Barcelona. 1986-1995.

<u>trim. y</u>	<u><math>\gamma</math></u>						
1	0,031	6	0,102	11	0,049	16	0,013
2	0,064	7	0,095	12	0,039	17	0,009
3	0,088	8	0,084	13	0,031	18	0,006
4	0,101	9	0,073	14	0,024	19	0,004
5	0,105	10	0,061	15	0,018	20	0,003

Nótese que la nueva función figura en trazo negro en el gráfico 3 aunque sin el parámetro  $k'$  dado que la función de origen representada se refiere a *CFO* (22) y no a finales de obra efectivos (23). Obviamente, en términos de producción, la función no debería haberse estudiado en términos de viviendas sino de superficie, pero esta variable es más reciente y de más difícil consulta en las bases de datos colegiales. Por tanto, obviando el posible sesgo causado por la hipótesis implícita de igual superficie por vivienda en la propia función, se aplicará  $\gamma$  a las superficies totales  $S$  especificadas por las ecuaciones (4) a (7), multiplicándose el conjunto por el precio unitario  $P$  correspondiente especificado por las ecuaciones (14) a (17). Finalmente, la producción  $K$  del trimestre  $y$  de cada agregado de la tabla 1 en cada provincia será la siguiente:

$$(26) \quad K_y = P_y \sum_{i=y-1}^{i=y-40} \gamma_y S_i$$

#### 7.4. PRODUCCIÓN TERMINADA POR SECTOR

El desglose temporal no puede ser efectuado sector por sector en el sentido del § 5. Por tanto, se estima la estructura de costes sobre la base de la producción iniciada en el instante y se aplica luego a la producción realizada en el mismo instante según la ecuación (26).

### 8. EXISTENCIAS

Para derivar la Formación Bruta de Capital Fijo a partir de la Producción y aparte la deducción del suelo, es necesario cuantificar aquella producción que no está todavía en manos del usuario final. Esta cuantificación se ha visto entorpecida por la propia clasificación del *SCN* que sitúa la promoción en los servicios inmobiliarios junto con los agentes inmobiliarios y las empresas de alquiler, cuando en realidad la transacción entre constructor y promotor no es de orden comercial sino de orden productivo. Si se solventara este problema, sería más fácil medir la variación de existencias.

La función *lag* descrita en el epígrafe 8 muestra que en principio, las cuentas realizadas se materializan una vez concluidas las obras. Ello plantea la cuestión de saber si todas ellas encuentran salida antes de ser terminadas o bien si subsisten existencias listas para ocupación pero todavía en manos del promotor. Lamentablemente, no existe información al respecto por lo que habría que practicar una cierta elección.

De hecho, el sector argumenta que en fecha del artículo, el auge prosigue porque todo se vende antes de haber terminado la obra. Es cierto que en una coyuntura expansiva, la demanda parece superar la oferta y que por lo tanto sería vano organizar la búsqueda de existencias. Sin embargo, cuando cambie el ciclo, es de prever la aparición de reservas invendidas y para entonces deberíamos disponer de algún sistema de medida.

## CONCLUSIÓN

No es exagerado afirmar que el presente trabajo constituye una aportación importante a las Cuentas de Producción de Edificios y de Formación Bruta de Capital Fijo Residencial. Sin embargo, el proyecto no puede considerarse concluido mientras no se haya completado la integración de toda la información necesaria. Hay que reconocer que tal integración aparece algo utópica porque existe escasa tradición en materia de transparencia contable o en materia de contribución privada a la información pública, especialmente por parte del sector constructor e inmobiliario.

Aún así, el presente trabajo ha conseguido reunir toda aquella información inmediatamente utilizable, construyendo con ella un armazón conceptual y operativo que *grosso modo*, satisface e incluso amplía las exigencias normativas. Sin embargo, en el transcurso del propio trabajo se ha evidenciado la existencia de numerosa información que puede considerarse esencial y cuyo aprovechamiento elevaría considerablemente la eficiencia de las Cuentas:

- precios de venta en provincias poco documentadas
- precios de venta de vivienda unifamiliar
- estimación de precios de obra por Comunidades Autónomas
- superficies según uso del edificio no residencial
- precios de suelo urbano libre.

Además, debería conseguirse una estadística del saldo de crédito dispuesto todavía en manos del promotor, es decir antes de subrogación en el momento de la entrega de llaves.

## REFERENCIAS

*Boletín Económico de la Construcción*, trimestral.

Díaz Ballesteros, A. (1985). Construcción y vivienda en la contabilidad nacional de España. *Ciudad y Territorio*, 66, 4, 43-53.

Duffy, M. (1975). On the short term forecasting of private housing investment in the United Kingdom. *Applied Economics*, 7, 119-134.

Kydland, F.E., Prescott, E.C. (1982). Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica*, 50, 6, 1345-1370.

McDonald, J.F. (1981). Capital-Land Substitution in Urban Housing: A Survey of Empirical Estimates. *Journal of Urban Economics*, 9, 2, 190-211.

Muth, R.F. (1969). *Cities and Housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use*. Chicago: Chicago University Press.

Sánchez de Rivera, R. (1992 y s.). *Obras en Edificación*. DGPEP. Madrid: Ministerio de Fomento.

- Tsuriel Sommerville, C. (1996). The Contribution of land and Structure to Builder Profits and Housing Prices. *Journal of Housing Research*, 7, 1, 127-141.
- Vergés Escuín, R. (2001). Tratamiento de datos territorializados de vivienda en el inventario de capital residencial. *Quaderns d'Estadística i Investigació Operativa (Qüestió)*, 25, 2, 303-334. IDESCAT.
- Vergés Escuín, R., Martín Martín, D. (2006). Series históricas de edificación en España. Estadística de proyectos de arquitecto. 1960-2004. (Submitted a *Estadística Española*).
- Vergés Escuín, R., Ordaz Sanz, J.A. (1994). RETROPACKAGE. Algoritmo GLS para funciones de agotamiento y subsistencia de stocks, en *Estudios de Economía Aplicada. Vol. II*. Palma: Universidad de las Islas Baleares, pp. 71-78.