

ESTUDIO SOBRE ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE VIVIENDAS DE OBRA NUEVA PROMOCIONADAS

Desarrollo Metodológico

Ana Fernández Militino

Departamento de Estadística e Investigación Operativa
Universidad Pública de Navarra

Referencia 020000001058 Ministerio de la Vivienda

Pamplona, 1 de septiembre de 2007

Índice

1. Objetivo del Informe	1
2. Planteamiento del problema	1
3. Métodos de estimación basados en el diseño	4
3.1. Estimador Horvitz-Thompson por provincias del total	5
3.2. Estimador Horvitz-Thompson por provincias de la media	7
3.3. Estimador Horvitz-Thompson por estratos de total	9
3.4. Estimador Horvitz-Thompson por estratos de la media	10
3.5. Estimador postestratificado por provincias	11
3.6. Estimador sintético por provincias	12
3.7. Estimador compuesto por provincias	13
4. Métodos de estimación asistidos en modelos	15
4.1. Estimador de regresión generalizado (GREG)	15
4.2. Estimador directo de razón	19
4.3. Estimador indirecto de razón o estimador sintético	20
5. Estimadores basados en modelos	22
5.1. Modelo lineal mixto	22
5.1.1. Versión proyectiva	22
5.1.2. Versión predictiva	25
5.1.3. Estimadores de la media y del total por Comunidades Autónomas y para toda España	26
5.2. Estimación ponderada de los componentes de varianza	26
5.2.1. Método de los momentos	26
5.3. Error cuadrático medio por provincias	27
5.3.1. Versión proyectiva	28
5.3.2. Versión predictiva	29
5.3.3. Error cuadrático medio de la media por comunidades autónomas y para España.	30
5.4. Modelo lineal de efectos fijos	32
5.4.1. Error cuadrático medio del modelo de efectos fijos	34
5.4.2. MSE de la media por CCAA y para el total de España.	34
6. Construcción de los pesos	37
6.1. Macro <i>%CALMAR</i>	38
7. Método Bootstrap para el cálculo del MSE	40
7.1. Aplicación del método bootstrap en un muestreo aleatorio	41
7.2. Aplicación del método bootstrap en un muestreo aleatorio simple estratificado . .	41
8. Datos de trabajo	42
8.1. Información proporcionada por el Ministerio de la Vivienda	42
8.2. Información auxiliar	45

9. Análisis descriptivo de los datos	48
10.Resultados en 2005	75
10.1. Métodos de estimación basados en el diseño	75
10.1.1. Estimador Directo por provincias del total	75
10.1.2. Estimador Directo por provincias de la media	77
10.1.3. Estimador postestratificado por provincias	81
10.1.4. Estimador sintético por provincias	88
10.1.5. Estimador compuesto por provincias	94
10.2. Métodos de estimación asistidos en modelos	100
10.2.1. Estimador de regresión generalizado (GREG)	100
10.3. Métodos de estimación basados en modelos	107
10.3.1. Modelo lineal mixto (versión proyectiva)	107
10.4. Resumen	114
11.Conclusiones	127

1. Objetivo del Informe

El objetivo del presente informe es estudiar la metodología estadística más adecuada para estimar el número de viviendas de obra nueva que se están construyendo, ofertadas y vendidas en España, desagregando los resultados por comunidades autónomas, y provincias. Para ello se dispone de información exhaustiva de aquellos municipios que son capitales de provincia y otros ubicados en áreas de influencia de las capitales de provincia en 2005.

2. Planteamiento del problema

El problema de estimación del número de viviendas de obra nueva por provincias y comunidades autónomas es un problema de “áreas pequeñas”. Por “áreas pequeñas” se entiende a los procedimientos estadísticos que permiten proporcionar estimaciones en dominios o regiones para las que no se ha diseñado un plan específico de muestreo y por consiguiente la muestra de la que se dispone es de tamaño pequeño o incluso inexistente. La literatura estadística es prolija en la elaboración de técnicas estadísticas que resuelvan problemas de áreas pequeñas (Ghosh and Rao, 1994, Rao, 2003). No por ello están resueltos muchos de los problemas de estimación existentes en la actualidad y los que están resueltos no siempre tienen una aplicación con carácter general. Por ello, vamos a enunciar algunos de los procedimientos más conocidos, sus características, ventajas e inconvenientes, para encontrar una solución a nuestro problema. Además adecuaremos dichos procedimientos al estudio que nos ocupa.

A continuación presentamos la metodología más frecuente utilizada en la estimación de variables en poblaciones finitas. Se trata de los métodos de estimación basados en el diseño, métodos de estimación asistidos en modelos y métodos de estimación basados en modelos.

Los métodos de estimación basados en el diseño han sido durante décadas los métodos clásicos de estimación en poblaciones finitas (Cochran, 1977) y constituyen todavía una de las herramientas más comunes para la estimación de variables en estadísticas oficiales. Estos métodos no requieren hipótesis acerca de la distribución subyacente de la población, ya que la variable objeto de interés se considera una cantidad constante aunque desconocida, y es la aleatoriedad y representatividad de la muestra el fundamento del análisis. Es decir, la aleatoriedad subyace en el procedimiento de selección de la muestra y en base a ella se obtienen los estadísticos y sus medidas de dispersión. De las diferentes formas de selección de los elementos de la población surgen las diferentes formas de muestreo. Por ejemplo, el muestreo aleatorio simple, el muestreo aleatorio estratificado o el muestreo sistemático, son algunos de los más utilizados.

Los tipos de muestreo varían según el tipo de población objeto de estudio pero **es fundamental que la muestra sea representativa de la población de la que ha sido extraída**. El muestreo aleatorio simple es el más adecuado para seleccionar muestras de poblaciones totalmente homogéneas. En este tipo de muestreo cualquier elemento de la población o muestra del mismo tamaño tiene la misma probabilidad de ser seleccionado/a. En el muestreo aleatorio

estratificado la población no se supone homogénea y para conseguir dicha homogeneidad se subdivide en estratos, donde existe una mayor homogeneidad entre sus elementos. Es habitual que el muestreo aleatorio estratificado seleccione aleatoriamente una muestra aleatoria por muestreo aleatorio simple dentro de cada estrato en los que se ha subdividido la población, y por tanto, donde se presupone que hay una mayor homogeneidad. Entonces, todas las muestras dentro del mismo estrato tienen la misma probabilidad de ser elegidas. En general, el fundamento de los métodos clásicos de muestreo se basa en la idea de que cuanto más homogénea sea la población, más representativa es la muestra y mayor es la precisión obtenida por los estimadores. Es frecuente por ello, que las poblaciones (en este caso la población de viviendas de obra nueva) sean heterogéneas, por lo que es recomendable subdividir las en estratos (según el tamaño del municipio al que pertenecen), donde se presupone una mayor homogeneidad. Sin embargo en la práctica, esta hipótesis tan simple no se tiene por qué cumplir completamente, o al menos puede variar según los estratos. Es previsible suponer que las construcciones de obra nueva no se desarrollen del mismo modo para diferentes tamaños de ciudades o pueblos. Es decir, es fácil suponer que el ritmo de crecimiento urbanístico de una ciudad grande no sea el mismo que el de una ciudad pequeña o un pueblo.

El problema del diseño muestral no afecta solamente al procedimiento de selección de la muestra, sino que también resulta de implicación directa en el cálculo de los estimadores. Es decir, si los estratos en los que se toma la muestra (estratos por tamaño de municipio) coinciden con el dominio de interés, el tamaño muestral es una cantidad fija, y en este caso los estimadores clásicos basados en el diseño y también los asistidos en modelos, pueden resolver el problema con un aceptable grado de aproximación. Sin embargo, el hecho de planificar el diseño para muestrear por ciudades o áreas próximas y pretender a partir de ahí proporcionar estimaciones a niveles de agregación distintos, por ejemplo por comarcas u otros dominios, nos llevaría a considerar al tamaño muestral como una variable aleatoria y por tanto, podríamos recurrir a estimadores post-estratificados. Como dificultad añadida nos podríamos encontrar con comarcas u otros dominios donde no hay muestra o es extremadamente pequeña (una o dos observaciones) en cuyo caso es difícil estimar el error cuadrático medio (ECM) de modo fiable. En estas circunstancias es altamente recomendable el uso específico de procedimientos de áreas pequeñas. En particular deberíamos utilizar métodos basados en modelos.

Los métodos asistidos en modelos, como el estimador GREG (estimador de regresión generalizado) en sus diferentes versiones, se asientan como su nombre indica en un modelo estadístico. En concreto es el modelo de regresión lineal, y muy frecuentemente el modelo de regresión lineal que pasa por el origen, es decir el llamado estimador de razón, uno de los que más se utilizan. Estos estimadores utilizan además información auxiliar mediante variables correlacionadas con la variable respuesta, por ejemplo superficie del municipio, población, etc... Por consiguiente, las predicciones son más fiables y más estables. Para utilizar los métodos asistidos en modelos necesitamos conocer las variables auxiliares al mismo nivel de información. Esto significa que si el número de viviendas ofertadas/promocionadas lo conocemos a nivel de municipio, las variables auxiliares que van a utilizarse se deben conocer a nivel de municipio, al menos en los municipios donde hay muestra. Si deseamos obtener estimaciones a nivel de provincia, necesitamos conocer los totales poblacionales de la variable auxiliar a nivel de provincia y si deseamos obtener estimaciones a nivel de comunidad autónoma también necesitamos conocer los totales de la variable auxiliar a nivel de comunidad autónoma. Las variables auxiliares deben estar correlacionadas con la variable objeto de estudio.

En los procedimientos de estimación basados en el diseño (que se describen en la sección 3), y en los procedimientos de estimación asistidos en modelos (que se describen en la sección 4), es fundamental conocer el procedimiento de selección de la muestra, ya que a partir de ahí podemos definir los pesos de muestreo, que permiten cuantificar el grado de representatividad que tiene cada elemento de la muestra en la población. Los pesos de muestreo se calculan como el inverso de la probabilidad de inclusión de la unidad muestral en la muestra seleccionada. Una observación con un peso muestral de 100 unidades representa a 100 observaciones en la población. Por ello, los pesos de muestreo vienen determinados por el tipo de muestreo utilizado en la recopilación de los datos (muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado, ...). En este problema desconocemos el procedimiento de muestreo realizado, por lo que para poder utilizar algunos de los métodos aquí propuestos, en el apartado (6) se exponen varias alternativas de definición de pesos de muestreo.

Los métodos basados en modelos se describen en la sección 5. En particular se estudia el modelo de regresión lineal como el modelo más plausible para ser utilizado en este problema. En los métodos de estimación basados en modelos no es necesario conocer el plan de muestreo, pero sí que es necesaria la utilización de variables auxiliares al mismo nivel de detalle que la variable objeto de estudio, al menos en las observaciones muestrales. Para realizar las predicciones a otros niveles de agregación, por ejemplo a nivel de provincias, necesitamos conocer los totales poblacionales de la variable auxiliar a nivel de provincias. Si deseamos predecir a nivel de comunidad autónoma necesitaríamos conocer los totales de las variables auxiliares a nivel de comunidad autónoma. En la sección 7 presentamos el procedimiento *bootstrap* como medida de precisión para estimar el error cuadrático medio de los estimadores propuestos.

En la sección 8 describimos brevemente los ficheros de datos proporcionados por el Ministerio de la Vivienda de las viviendas nuevas ofertadas y promocionadas en España en 2005. En la sección 9 describimos las variables auxiliares seleccionadas como candidatas para realizar las estimaciones. En la sección 11 comentamos las conclusiones del estudio metodológico.

3. Métodos de estimación basados en el diseño

Presentamos a continuación los estimadores clásicos basados en el diseño que se van a analizar en este informe. Bajo esta filosofía, la variable objeto de estudio es una cantidad fija y desconocida. En el muestreo basado en el diseño no necesitamos hipótesis específicas sobre la distribución de la población. Solamente necesitamos conocer la probabilidad de extraer una muestra cualquiera. Sea U una población formada por los elementos (y_1, \dots, y_N) y $p(s)$ la probabilidad conocida de seleccionar una muestra cualquiera. En un m.a.s. (sin reemplazamiento), hay $\binom{N}{n}$ posibles muestras de tamaño n con elementos distintos. La probabilidad de seleccionar cualquiera de ellas es $p(s) = 1/\binom{N}{n}$. Si el muestreo es con reemplazamiento, las posibles muestras son N^n . La probabilidad de seleccionar cualquiera de ellas es $p(s) = 1/N^n$.

En la práctica no es necesario calcular la probabilidad $p(s)$ de seleccionar la muestra completa. En su lugar se calcula la probabilidad de que un elemento particular i esté en la muestra y se denota por π_i . Son las llamadas probabilidades de inclusión.

En el muestreo aleatorio simple sin reemplazamiento hay $\binom{N}{n}$ posibles muestras, cada una de ellas se selecciona con probabilidad $1/\binom{N}{n}$. Fijada la unidad i en la muestra, las otras $n - 1$ se seleccionan de las $N - 1$ restantes muestras potenciales. Es decir, ya que hay $\binom{N-1}{n-1}$ muestras de tamaño n que contienen a i y cada una de esas muestras tiene probabilidad $1/\binom{N}{n}$ de ser seleccionada, entonces la probabilidad de seleccionar el elemento i en la población viene dada por

$$\pi_i = \frac{\binom{N-1}{n-1}}{\binom{N}{n}} = n/N$$

Es decir, en una m.a.s. cada una de las unidades de la muestra tiene la misma probabilidad de pertenecer a la muestra seleccionada. Esta cantidad recibe también el nombre de fracción de muestreo. La probabilidad conjunta de inclusión de las unidades i y j en la muestra viene dada por

$$\pi_{ij} = \sum_{s(ij)} p(s),$$

donde $s(ij)$ representa las muestras que contienen al par (i, j) . En m.a.s. esta probabilidad se calcula como

$$\pi_{ij} = \frac{n}{N} \frac{n-1}{N-1}.$$

En la teoría basada en el diseño, la variable de interés es constante, mientras que la variable aleatoria es la probabilidad de seleccionarla. Por ello definimos

$$\delta_i(s) = \begin{cases} 1 & \text{Si la unidad } i \text{ está en la muestra } s \\ 0 & \text{Si no lo está} \end{cases}$$

para $i = 1, \dots, N$. Para planes de tamaño muestral fijo, $\sum_{i=1}^N \delta_i(s) = n$, para cualquier $p(s) > 0$. Entonces

$$P(\delta_i(s) = 1) = 1 - P(\delta_i(s) = 0) = \pi_i$$

$$P(\delta_i(s) = 1, \delta_j(s) = 1) = \pi_{ij}, \quad \pi_{ii} = \pi_i$$

Por lo tanto

$$E_p[\delta_i(s)] = E_p[\delta_i^2(s)] = \pi_i, \quad E_p[\delta_i(s)\delta_j(s)] = \pi_{ij}$$

$$\text{var}_p[\delta_i(s)] = \pi_i(1 - \pi_i)$$

$$\text{cov}_p[\delta_i(s)\delta_j(s)] = \pi_{ij} - \pi_i\pi_j$$

donde el subíndice p indica que la esperanza se ha tomado bajo el diseño. En m.a.s. el estimador de expansión del total $\hat{Y} = N\bar{y}_s$ es un estimador insesgado del total poblacional Y , es decir, $E_p(\hat{Y}) = Y$. Efectivamente \hat{Y} es un estimador insesgado bajo el diseño.

$$\hat{Y} = N\bar{y}_s = N \sum_{i=1}^N \delta_i(s)y_i/n$$

$$E_p(\hat{Y}) = \frac{N}{n} E_p \left(\sum_{i=1}^N \delta_i(s)y_i \right) = \frac{N}{n} \left[\sum_{i=1}^N E_p(\delta_i(s))y_i \right] = \frac{N}{n} \sum_{i=1}^N \frac{n}{N} y_i = Y$$

En este informe supondremos que el muestreo se ha realizado por muestreo aleatorio simple o estratificado. El éxito de los métodos de estimación basados en el diseño radica en lo representativa que sea la muestra de la población objeto de estudio. Los estimadores basados en el diseño pueden clasificarse en estimadores directos o indirectos. La diferencia radica en que utilicen información exclusivamente del propio dominio o requieran información auxiliar de otros dominios. El estimador directo más utilizado es el estimador de Horvitz-Thompson que presenta formas distintas según los tipos de muestreo realizados. Otro estimador directo es el estimador post-estratificado, que a diferencia del anterior utiliza información auxiliar aunque sea del propio dominio. El estimador indirecto más utilizado es el estimador sintético (González, 1977), que utiliza información auxiliar procedente de otros dominios y por último están los estimadores compuestos, que son una combinación lineal convexa de estimadores directos e indirectos.

3.1. Estimador Horvitz-Thompson por provincias del total

El estimador Horvitz-Thompson del total viene dado por

$$\hat{Y}_\pi = \sum_{i \in \nu} \frac{y_i}{\pi_i} \tag{1}$$

donde ν es la muestra seleccionada sin repetir ningún elemento

La varianza del estimador HT es

$$\text{var}_p(\hat{Y}_\pi) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\pi_{ij} - \pi_i \pi_j) \frac{y_i}{\pi_i} \frac{y_j}{\pi_j}.$$

$$\begin{aligned} \widehat{\text{var}}_p(\hat{Y}_\pi) &= E[\hat{Y}_\pi^2] - [E(\hat{Y}_\pi)]^2 = E \left[\left(\sum_{i=1}^N \delta_i \frac{y_i}{\pi_i} \right)^2 \right] - \left[E \left(\sum_{i=1}^N \delta_i \frac{y_i}{\pi_i} \right) \right]^2 \\ &= E \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \delta_i \delta_j \frac{y_i}{\pi_i} \frac{y_j}{\pi_j} \right] - \left[E \left(\sum_{i=1}^N \delta_i \frac{y_i}{\pi_i} \right) \right]^2 \\ &= \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \left(\pi_{ij} \frac{y_i}{\pi_i} \frac{y_j}{\pi_j} \right) - \left[\sum_{i=1}^N \pi_i \frac{y_i}{\pi_i} \right]^2 \\ &= \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (\pi_{ij} - \pi_i \pi_j) \frac{y_i}{\pi_i} \frac{y_j}{\pi_j} \\ &= \sum_{i=1}^N \left(\frac{1 - \pi_i}{\pi_i} \right) y_i^2 + \sum_{i \neq j}^N \sum_{i \neq j}^N \left(\frac{\pi_{ij} - \pi_i \pi_j}{\pi_i \pi_j} \right) y_i y_j \end{aligned}$$

Cuando $\pi_{ij} > 0 \quad \forall i, j$, un estimador insesgado de la varianza se obtiene como

$$\text{var}_{HT}(\hat{Y}_\pi) = \sum_{i \in \nu} \sum_{j \in \nu} \frac{\pi_{ij} - \pi_i \pi_j}{\pi_i \pi_j} \frac{y_i}{\pi_i} \frac{y_j}{\pi_j}$$

A veces adquiere la forma siguiente

$$\begin{aligned} \widehat{\text{var}}_1(\hat{Y}_{HT}) &= \sum_{i \in \nu} (1 - \pi_i) \frac{\hat{y}_i^2}{\pi_i^2} + \sum_{i \in \nu} \sum_{i \neq j} \frac{\pi_{ij} - \pi_i \pi_j}{\pi_i \pi_j} \frac{y_i}{\pi_i} \frac{y_j}{\pi_j} \\ &= \sum_{i \in \nu} (1 - \pi_i) \frac{\hat{y}_i^2}{\pi_i^2} + \sum_{i \in \nu} \sum_{i \neq j} \left(\frac{1}{\pi_i \pi_j} - \frac{1}{\pi_j} \right) y_i y_j \end{aligned} \quad (2)$$

En la forma de Sen-Yates-Grundy (1953)

$$\widehat{\text{var}}_2(\hat{Y}_{HT}) = \sum_{i \in \nu} \sum_{i > j} \frac{\pi_{ij} - \pi_i \pi_j}{\pi_{ij}} \left(\frac{y_i}{\pi_j} - \frac{y_j}{\pi_j} \right)^2.$$

- Las estimaciones pueden llegar a ser negativas según los diseños empleados, por lo que a veces se utilizan expresiones de la varianza alternativas. Entre ellos están los llamados métodos de remuestreo.
- Cuando $n \geq 1$ el estimador de Horvitz-Thompson requiere el conocimiento de todas las π_i , el cual puede llegar a ser complicado cuando $n \geq 2$.

En el presente informe estamos interesados en calcular el número de viviendas ofertadas/promocionadas del total poblacional $Y_d = \sum_{j=1}^{N_d} y_{dj}$ en la provincia d . De este modo expresar (1) en la forma

$$\hat{t}_{yd.HT.1} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}, \quad (3)$$

donde:

j es el municipio,

d es la provincia ($d = 1, \dots, D$),

D es el número total de provincias ($D = 52$),

y_{dj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas en el municipio j de la provincia d ,

$w_{dj} = 1/\pi_{dj}$ son los pesos muestrales de la j -ésima unidad en la provincia d ,

π_{dj} es su probabilidad de inclusión (o fracción de muestreo).

n_d es el número de habitantes de los municipios de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

Este estimador sólo requiere conocer los pesos de muestreo para estimar el total de viviendas ofertadas/promocionadas por provincia. Obviamente los pesos de muestreo son diferentes para los distintos tipos de muestreo. En un muestreo aleatorio simple con n_d municipios seleccionados del total N_d de municipios por provincia, $w_{dj} = N_d/n_d$, $j = 1, \dots, n_d$. Si el muestreo es aleatorio estratificado en $h = 1, \dots, H$ estratos, entonces $w_d = N_{dh}/n_{dh}$.

En el caso del muestreo aleatorio es fácil obtener un estimador insesgado de la varianza. Viene dado por la siguiente expresión

$$\widehat{\text{var}}(\hat{t}_{yd.HT.1}) = N_d^2 \left(1 - \frac{n_d}{N_d}\right) \frac{1}{n_d} \widehat{\text{var}}(y_{dj}) = N_d^2 \left(1 - \frac{n_d}{N_d}\right) \frac{1}{n_d} \frac{\sum_{j=1}^{n_d} (y_{dj} - \bar{y}_d)^2}{n_d - 1}. \quad (4)$$

El estimador de Horvitz-Thompson es un estimador directo y no hace uso de ningún tipo de información auxiliar, es decir, utiliza únicamente para su cálculo la información obtenida en la muestra y los pesos de muestreo. Sólo permite obtener estimaciones en áreas con muestra. Cuando el tamaño muestral es pequeño no es un estimador adecuado aunque sea insesgado bajo el diseño ya que es un estimador muy inestable y su varianza puede ser muy grande en estos casos. Además, si sólo se dispone de un dato, la varianza no se puede calcular ya que $n_d - 1 = 0$. La principal ventaja es que no utiliza información auxiliar de ningún tipo, y por tanto se podría calcular con los datos recibidos una vez que estén bien definidos los pesos.

3.2. Estimador Horvitz-Thompson por provincias de la media

Podemos obtener el estimador directo por provincias del total del número de viviendas ofertadas/promocionadas, a partir del estimador directo de la media. Si calculamos los pesos como los inversos de las probabilidades de inclusión y estas probabilidades se calculan como cocientes de los tamaños poblacionales n_d/N_d en la provincia d , entonces el estimador directo es el estimador de Horvitz-Thompson de la media de viviendas ofertadas/promocionadas por 100.000 habitantes, ya que los tamaños poblacionales los damos por 100.000 habitantes.

El estimador Horvitz-Thompson de la media en la provincia d viene dado por

$$\widehat{t}_{yd.HT} = \frac{\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}}{\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}},$$

donde:

j es el municipio,

d es la provincia ($d = 1, \dots, D$),

D es el número total de provincias ($D = 52$),

y_{dj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas en el municipio j de la provincia d ,

w_{dj} son los pesos muestrales de la j -ésima unidad en la provincia d .

n_d es el número de habitantes de los municipios de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

Para obtener un estimador del total tenemos dos opciones distintas. La primera opción consiste en expandir el estimador Horvitz-Thompson de la media sobre el total poblacional como sigue

$$\widehat{t}_{yd.HT.2} = \widehat{t}_{yd.HT} \cdot N_d \quad (5)$$

donde N_d es el tamaño poblacional en la provincia d , es decir, N_d es el número total de habitantes en la provincia d (expresado en unidades de 100.000 habitantes).

La segunda opción consiste en aplicar la llamada teoría de la predicción. Dicha teoría parte de la base de que la predicción del total de una variable puede descomponerse en la suma de la cantidad “conocida” que se sustituye por las observaciones muestreadas, y el resto, del cual necesitamos obtener una predicción. Para calcular dicha predicción, se utilizan todos los datos de la muestra y se construye el estimador Horvitz-Thompson de la media como se ha explicado anteriormente. En esta ocasión, a diferencia de la anterior, en lugar de proyectar sobre el total poblacional, se proyecta únicamente sobre la población no muestreada. Así obtendremos una estimación del número total de viviendas no observadas. A continuación sumamos el número de viviendas observadas a la estimación del número de viviendas no observadas. Por tanto, la estimación del número total de viviendas ofertadas/promocionadas en la provincia d viene dada por

$$\widehat{t}_{yd.HT.3} = \sum_{j=1}^{n_d} y_{dj} + \widehat{t}_{yd.HT} \cdot (N_d - n_d). \quad (6)$$

El primer término de la suma, $\sum_{j=1}^{n_d} y_{dj}$, corresponde a la parte **observada**, y en el segundo sumando, la diferencia $N_d - n_d$ es el número de habitantes de los municipios de la provincia d en los cuales no tenemos información (ya que no se han muestreado) del número de viviendas ofertadas/promocionadas. Por consiguiente $\widehat{t}_{yd.HT} \cdot (N_d - n_d)$, corresponde a la parte **predicha**. Con este estimador garantizamos que el número de viviendas estimadas sea mayor o igual que el número de viviendas observadas.

3.3. Estimador Horvitz-Thompson por estratos de total

El número de viviendas ofertadas/promocionadas en una provincia no tiene por qué presentar el mismo comportamiento en todos los municipios. Es natural pensar que en municipios con poblaciones similares, el comportamiento sea similar. Es decir, el número de viviendas ofertadas/promocionadas en la capital de provincia presentará un crecimiento distinto que en municipios que no superan los 2.000 habitantes.

La variable *estrato* se define para identificar municipios con poblaciones similares, ya que se sospecha que el comportamiento de las variables de interés es más homogéneo en estos grupos. Toma los siguientes valores:

- 1: Si el municipio tiene más de 100.000 habitantes
- 2: Si tiene entre 50.000 y 100.000 habitantes
- 3: Si tiene entre 20.000 y 50.000 habitantes
- 4: Si tiene entre 10.000 y 20.000 habitantes
- 5: Si tiene entre 5.000 y 10.000 habitantes
- 6: Si tiene menos de 5.000 habitantes

Entonces, el estimador Horvitz-Thompson del total poblacional del número de viviendas ofertadas/promocionadas en el estrato h ($h = 1, \dots, H$) de la provincia d viene dado por

$$\hat{t}_{ydh.HT} = \sum_{j=1}^{n_{dh}} w_{dhj} y_{dhj}, \quad (7)$$

donde:

- j es el municipio,
- h es el estrato ($h = 1, \dots, H$),
- H es el número total de estratos, en este caso $H = 6$,
- d es la provincia ($d = 1, \dots, D$),
- D es el número total de provincias ($D = 52$),
- y_{dhj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas en el municipio j del estrato h en la provincia d ,
- w_{dhj} son los pesos muestrales de la j -ésima unidad en el estrato h de la provincia d .
- n_{dh} es el número de habitantes de los municipios en el estrato h de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

Para obtener una estimación del total provincial tenemos que agregar las estimaciones obtenidas en cada uno de los estrato de la provincia como sigue:

$$\hat{t}_{yd.HTA} = \sum_{h=1}^H \hat{t}_{ydh.HT}$$

Notemos que el estimador así definido coincide con (3) ya que

$$\hat{t}_{yd.HT.4} = \sum_{h=1}^H \hat{t}_{ydh.HT} = \sum_{h=1}^H \sum_{j=1}^{n_{dh}} w_{dhj} y_{dhj} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} = \hat{t}_{yd.HT.1}$$

3.4. Estimador Horvitz-Thompson por estratos de la media

De manera análoga a como se ha definido el estimador Hovitz-Thompson por estratos del total, podemos definir el estimador Horvitz-Thompson de la media del número de viviendas ofertadas/promocionadas en el estrato h de la provincia d . Viene dado por

$$\hat{t}_{ydh.HT} = \frac{\sum_{j=1}^{n_{dh}} w_{dhj} y_{dhj}}{\sum_{j=1}^{n_{dh}} w_{dhj}},$$

donde:

j es el municipio,

h es el estrato ($h = 1, \dots, H$),

H es el número total de estratos, en este caso $H = 6$,

d es la provincia ($d = 1, \dots, D$),

D es el número total de provincias ($D = 52$),

y_{dhj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas en el municipio j del estrato h en la provincia d ,

w_{dhj} son los pesos muestrales de la j -ésima unidad en el estrato h de la provincia d .

n_{dh} es el número de habitantes de los municipios del estrato h de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

Para obtener un estimador del total provincial también podemos proceder de dos formas distintas. La primera opción consiste en proyectar el estimador Horvitz-Thompson de la media sobre el total poblacional en el estrato h y agregar por provincia como sigue

$$\hat{t}_{yd.HT.5} = \sum_{h=1}^H \hat{t}_{ydh.HT} \cdot N_{dh} \quad (8)$$

donde N_{dh} es el tamaño poblacional en el estrato h en la provincia d , es decir, N_{dh} es el número total de habitantes en el estrato h de la provincia d (expresado en cientos de miles de habitantes).

La segunda opción consiste en proyectar sobre lo no observado y agregarle el número de viviendas observadas. La estimación del número total de viviendas ofertadas/promocionadas en la provincia d viene dada por

$$\hat{t}_{yd.HT.6} = \sum_{h=1}^H \left(\sum_{j=1}^{n_{dh}} y_{dhj} + \hat{t}_{ydh.HT} \cdot (N_{dh} - n_{dh}) \right), \quad (9)$$

donde N_{dh} es el tamaño poblacional en el estrato h en la provincia d , es decir, N_{dh} es el número total de habitantes en el estrato h de la provincia d (expresado en cientos de miles de habitantes),

y n_{dh} es el número de habitantes de los municipios del estrato h de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra. La diferencia $N_{dh} - n_{dh}$ es el número de habitantes de los municipios del estrato h de la provincia d en los cuales no tenemos información (ya que no se han muestreado) del número de viviendas ofertadas/promocionadas.

3.5. Estimador postestratificado por provincias

El estimador postestratificado es un estimador de tipo directo, pero a diferencia del estimador Horvitz-Thompson, este sí utiliza información auxiliar a nivel de elemento muestra que se identifica con (x_{dj}) .

El estimador postestratificado del número medio de viviendas ofertadas/promocionadas en la provincia d (por 100.000 habitantes) utilizando la variable auxiliar (x_d) viene dado por

$$\hat{t}_{yd.P} = \frac{\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}}{\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}},$$

donde:

j es el municipio,

d es la provincia ($d = 1, \dots, D$),

D es el número total de provincias ($D = 52$),

w_{dj} son los pesos muestrales de la j -ésima unidad en la provincia d ,

y_{dj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas en el municipio j de la provincia d ,

x_{dj} es la variable que contiene la información auxiliar en el municipio j de la provincia d .

n_d es el número de habitantes de los municipios de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

También aquí podemos obtener un estimador del total mediante dos opciones distintas. La primera opción consiste en expandir el estimador postestratificado de la media al total poblacional como sigue

$$\hat{t}_{yd.P.1} = \hat{t}_{yd.P} \cdot X_d \quad (10)$$

donde X_d es el total poblacional de la variable auxiliar X en la provincia d .

La segunda opción consiste en proyectar sobre lo no observado y agregarle el número de viviendas observadas. La estimación del número total de viviendas ofertadas/promocionadas en la provincia d viene dada por

$$\hat{t}_{yd.P.2} = \sum_{j=1}^{n_d} y_{dj} + \hat{t}_{yd.P} \cdot (X_d - x_d) \quad (11)$$

Esta opción no siempre es válida, ya que cuando las variables auxiliares están expresadas en forma de porcentajes o índices respecto de su provincia, no se puede separar de forma aditiva la “parte” observada de la variable auxiliar (x_d) , de la no observada $(X_d - x_d)$.

3.6. Estimador sintético por provincias

El término de estimador sintético fue utilizado por primera vez por el *U.S. National Center of Health Statistics*. González (1973) lo definió diciendo que cuando un estimador insesgado construido y definido para una región grande se utiliza para obtener estimaciones en subregiones suponiendo que éstas se comportan como la región grande entonces tenemos un estimador sintético.

Los estimadores sintéticos son estimadores indirectos y por tanto utilizan información auxiliar procedente de otros dominios. Es decir, se calcula un estimador de la media común a toda España para proceder después a la proyección al total de la población para cada provincia. El estimador sintético del número medio de viviendas ofertadas/promocionadas en la provincia d respecto de la variable auxiliar (x_d) viene dado por

$$\widehat{t}_{y.S} = \frac{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}}{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}},$$

donde:

j es el municipio,

d es la provincia ($d = 1, \dots, D$),

D es el número total de provincias ($D = 52$),

w_{dj} son los pesos muestrales de la j -ésima unidad en la provincia d ,

y_{dj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas en el municipio j de la provincia d ,

x_{dj} es la variable que contiene la información auxiliar en el municipio j de la provincia d .

n_d es el número de habitantes de los municipios de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

Para obtener un estimador del total también podemos proceder de dos formas distintas. La primera opción consiste en expandir el estimador sintético de la media al total poblacional en la provincia d como sigue

$$\widehat{t}_{yd.S.1} = \widehat{t}_{y.S} \cdot X_d \quad (12)$$

donde X_d es el total poblacional de la variable X de la provincia d .

La segunda opción consiste en proyectar sobre lo no observado y agregarle el número de viviendas observadas. La estimación del número total de viviendas ofertadas/promocionadas en la provincia d viene dada por

$$\widehat{t}_{yd.S.2} = \sum_{j=1}^{n_d} y_{dj} + \widehat{t}_{y.S} \cdot (X_d - x_d) \quad (13)$$

Al igual que en el estimador postestratificado en algunas variables no se puede separar la “parte” observada de la variable auxiliar (x_d), de la no observada ($X_d - x_d$), por tratarse de variables tipo índice u ordinales.

Aunque en la estimación del número medio de viviendas intervienen todos los datos de la muestra (en toda España), para calcular el total provincial se proyecta únicamente sobre los datos de la provincia d .

3.7. Estimador compuesto por provincias

Los estimadores compuestos son estimadores indirectos que se construyen mediante una combinación lineal convexa de un estimador directo y un estimador indirecto. En este informe se construyen mediante la combinación del estimador postestratificado y del estimador sintético. Estos estimadores pueden llegar a ser sesgados pero son más estables que los estimadores directos y más insesgados que los estimadores indirectos. Si el peso de la combinación depende del tamaño muestral, los estimadores compuestos dan más peso al estimador directo a medida que aumenta el tamaño de la muestra en la provincia, mientras que en provincias con poca (o ninguna) muestra domina la componente sintética. La descripción de los estimadores presentados en este trabajo puede consultarse por ejemplo en Ghosh y Rao (1994).

Un estimador compuesto del total de viviendas ofertadas/promocionadas por provincias puede venir dado por la expresión

$$\hat{t}_{yd.C} = \lambda_d \hat{t}_{yd.P} + (1 - \lambda_d) \hat{t}_{yd.S} \quad (14)$$

donde según la propuesta de Pfeffermann (2002)

$$\lambda_d = \frac{n_d}{N_d},$$

y N_d es el tamaño poblacional en la provincia d , es decir, N_d es el número total de habitantes en la provincia d (expresado en cientos de miles de habitantes), y n_d es el número de habitantes de los municipios de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

El estimador dado por (14) se puede expresar como

$$\hat{t}_{yd.C.1} = \lambda_d \hat{t}_{yd.P.1} + (1 - \lambda_d) \hat{t}_{yd.S.1} = \left(\lambda_d \hat{t}_{yd.P} + (1 - \lambda_d) \hat{t}_{y.S} \right) X_d$$

por lo que necesitamos conocer el total poblacional de la variable auxiliar X_d para calcular el estimador compuesto.

Sin embargo, el número de viviendas ofertadas/promocionadas no presenta el mismo comportamiento en todas las provincias. Se observan dos grandes conglomerados. El primero está definido por Madrid y sus alrededores, así como por las provincias costeras y el segundo, por el resto de las provincias. Una alternativa al estimador compuesto descrito anteriormente, es un estimador compuesto que utilice un estimador postestratificado por provincias, y un estimador sintético que dependa de la pertenencia de la provincia al conglomerado 1 ó al 2.

Con cada una de los conglomerados se calcula el estimador sintético dado por (12). Es decir, en el cálculo del número medio de viviendas ofertadas/promocionadas, intervienen todos los datos del mismo conglomerado, y únicamente se proyecta sobre el total poblacional de la variable auxiliar

(X_d) correspondiente. Utilizando este estimador sintético, y el estimador postestratificado por provincias, se construye el estimador compuesto (C.1). Es decir

$$\widehat{t}_{y d . C . 1} = \lambda_d \widehat{t}_{y d . P . 1} + (1 - \lambda_d) \left(\widehat{t}_{y d . S . 1}^{\text{Cong1}} I_d^{\text{Cong1}} + \widehat{t}_{y d . S . 1}^{\text{Cong2}} I_d^{\text{Cong2}} \right) \quad (15)$$

donde $\widehat{t}_{y d . S . 1}^{\text{Cong1}}$ es el estimador sintético que se calcula utilizando únicamente los datos del conglomerado 1 (provincias costeras, Madrid, ó área de influencia) y $\widehat{t}_{y d . S . 1}^{\text{Cong2}}$ es el estimador sintético que se calcula utilizando únicamente los datos del conglomerado 2 (provincias del interior excepto Madrid y áreas de influencia). Vienen dados respectivamente por

$$\widehat{t}_{y d . S . 1}^{\text{Cong1}} = \frac{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} I_{dj}^{\text{Cong1}}}{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj} I_{dj}^{\text{Cong1}}} X_d$$

y

$$\widehat{t}_{y d . S . 1}^{\text{Cong2}} = \frac{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} I_{dj}^{\text{Cong2}}}{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj} I_{dj}^{\text{Cong2}}} X_d,$$

donde I_d^{Cong1} e I_d^{Cong2} son las variables indicadoras de la pertenencia de la provincia d a su conglomerado respectivo. Se definen como

$$I_d^{\text{Cong1}} = \begin{cases} 1 & \text{si la provincia } d \text{ está en la costa, Madrid, ó área de influencia} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$I_d^{\text{NoCosta}} = \begin{cases} 0 & \text{si la provincia } d \text{ está en la costa, Madrid, ó área de influencia} \\ 1 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Análogamente se definen I_{dj}^{Cong1} e I_{dj}^{Cong2} como las variables indicadoras de pertenencia del municipio j de la provincia d en sus respectivos conglomerados

$$I_{dj}^{\text{Costa}} = \begin{cases} 1 & \text{si el municipio } j \text{ de la provincia } d \text{ está en la costa, Madrid, ó área de influencia} \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$I_{dj}^{\text{Cong2}} = \begin{cases} 0 & \text{si el municipio } j \text{ de la provincia } d \text{ está en la costa, Madrid, o área de influencia} \\ 1 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

4. Métodos de estimación asistidos en modelos

Los métodos asistidos en modelos, como el estimador GREG (estimador de regresión generalizado) en sus diferentes versiones, se asisten como su nombre indica en un modelo estadístico. En concreto es el modelo de regresión lineal, y muy frecuentemente el modelo de regresión lineal que pasa por el origen, es decir el llamado estimador de razón, uno de los que más se utilizan. Estos estimadores utilizan también información auxiliar mediante variables correlacionadas con la variable respuesta. De este modo se consiguen predicciones más fiables.

4.1. Estimador de regresión generalizado (GREG)

El estimador de regresión generalizado es un estimador que utiliza información auxiliar de la variable x para estimar la variable y . Se diferencia del estimador de regresión habitual en que introduce pesos en la estimación de los coeficientes del modelo. Normalmente son los pesos de muestreo. Aún haciendo uso de información auxiliar tampoco se considera específicamente diseñado para proporcionar estimaciones en áreas pequeñas (en particular no pueden proporcionar predicciones en áreas sin muestra), pero sí es adecuado como procedimiento de estimación bajo el diseño. Este tipo de estimadores utilizan los modelos de regresión como un medio para conseguir estimadores consistentes desde el punto de vista del diseño. Requieren que el muestreo sea aleatorio. Han sido propuestos fundamentalmente por Särndal, Swensson y Wretman (1989). El estimador de regresión generalizado del total Y_d en la provincia d , asistido en un modelo de regresión lineal viene dado por

$$\hat{t}_{y_d.GREG} = \sum_{j=1}^{N_d} \hat{y}_{dj} + \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} (y_{dj} - \hat{y}_{dj}) \quad (16)$$

donde:

j es el municipio,

d es la provincia ($d = 1, \dots, D$),

D es el número total de provincias ($D = 52$),

n_d es el número de unidades seleccionadas del total N_d ,

y_{hdj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas en el municipio j de la provincia d ,

w_{dj} son los pesos muestrales de la j -ésima unidad en la provincia d ,

$\hat{y}_{dj}, j = 1, \dots, N_d$ son los valores predichos por un modelo de regresión dado en la provincia d .

n_d es el número de habitantes de los municipios de la provincia d en los cuales se ha tomado muestra.

El término $\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} (y_{dj} - \hat{y}_{dj})$ puede interpretarse como un ajuste de regresión dado al estimador proporcionado por el modelo. El efecto es que produce una importante reducción de su varianza, respecto del estimador de Horvitz-Thompson, especialmente cuando la relación entre y y \mathbf{x} es muy fuerte. Si el modelo elegido es un modelo de regresión lineal, $y_{dj} = \mathbf{x}'_{dj} \boldsymbol{\beta}_d + \epsilon_{dj}$, con $\text{var}(\epsilon_{dj}) = \sigma_d^2$ y $\mathbf{x}_{dj} = (1, x_{dj1}, \dots, x_{dj k})'$, entonces $\hat{y}_{dj} = \mathbf{x}'_{dj} \hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.GREG}$, donde

$$\hat{\beta}_{d.GREG} = \left(\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}'_{dj} \mathbf{x}_{dj} \right)^{-1} \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}'_{dj} y_{dj}$$

La expresión (16) puede escribirse también como

$$\hat{t}_{yd.GREG} = \hat{t}_{yd.HT} + (\mathbf{X}_d - \hat{\mathbf{t}}_{xd.HT})' \hat{\beta}_{d.GREG} \quad (17)$$

donde

$\hat{t}_{yd.HT} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}$, es el estimador Horvitz-Thompson de Y_d , y

$\hat{\mathbf{t}}_{xd.HT} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj}$ es el estimador Horvitz-Thompson de \mathbf{X}_d , donde $\mathbf{X}_d = \sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj}$ es el total poblacional de la variable auxiliar X en la provincia d .

Efectivamente ambas expresiones coinciden ya que

$$\begin{aligned} \hat{t}_{yd.GREG} &= \sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}'_{dj} \hat{\beta}_{d.GREG} + \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} (y_{dj} - \mathbf{x}'_{dj} \hat{\beta}_{d.GREG}) \\ &= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} + \left(\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}'_{dj} - \sum_{j=1}^{n_d} \mathbf{x}'_{dj} w_{dj} \right) \hat{\beta}_{d.GREG} \\ &= \hat{\mathbf{t}}_{xd.HT} + (\mathbf{X}_d - \hat{\mathbf{t}}_{xd.HT})' \hat{\beta}_{d.GREG} \end{aligned}$$

También podemos expresar el estimador de regresión generalizado como una ponderación lineal sobre los y_j de modo que

$$\hat{t}_{yd.GREG} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^* y_{dj} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} g_{dj} y_{dj},$$

donde los pesos $w_{dj}^* = w_{dj} g_{dj}$ con $w_{dj} = 1/\pi_{dj}$,

$$g_{dj} = 1 + \left(\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj} - \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \right)' \mathbf{T}_d^{-1} \mathbf{x}_{dj} = 1 + (\mathbf{X}_d - \hat{\mathbf{t}}_{xd.HT})' \mathbf{T}_d^{-1} \mathbf{x}_{dj} \quad (18)$$

y

$$\mathbf{T}_d = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \mathbf{x}'_{dj}.$$

Por consiguiente

$$\begin{aligned}
\hat{t}_{yd.GREG} &= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} g_{dj} y_{dj} \\
&= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \left[1 + \left(\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj} - \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \right)' \mathbf{T}_d^{-1} \mathbf{x}_{dj} \right] y_{dj} \\
&= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} + \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \left(\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj} - \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \right)' \mathbf{T}_d^{-1} \mathbf{x}_{dj} y_{dj} \\
&= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} + \left(\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj} - \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \right)' \mathbf{T}_d^{-1} \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} y_{dj} \\
&= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} + \left(\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj} - \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \right)' \hat{\beta}_{d.GREG} \\
&= \hat{t}_{yd.HT} + \left(\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj} - \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \right)' \hat{\beta}_{d.GREG} \tag{19}
\end{aligned}$$

El valor de g_{dj} está próximo a la unidad para la mayoría de los casos. Cuanto mayor es la muestra mayor proximidad debemos encontrar a la unidad. Es muy raro encontrar g_{dj} que sean mayores que 4 o menores que 0, aunque en algunas ocasiones pueden tomar valores negativos.

Los pesos w_j^* se llaman pesos calibrados ya que estos pesos aplicados a \mathbf{x}_j reproducen exactamente la población total de \mathbf{x}_j , es decir

$$\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^* \mathbf{x}_{dj} = \sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}_{dj} = \mathbf{X}_d.$$

En efecto

$$\begin{aligned}
\hat{t}_{yd.GREG} &= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} g_{dj} \mathbf{x}_{dj}' \\
&= \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \left[\mathbf{x}_{dj}' + (\mathbf{X}_d - \hat{\mathbf{t}}_{xd.HT})' \left(\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} \mathbf{x}_{dj} \mathbf{x}_{dj}' \right)^{-1} \mathbf{x}_{dj} \mathbf{x}_{dj}' \right] \\
&= \hat{\mathbf{t}}'_{xd.HT} + (\mathbf{X}_d - \hat{\mathbf{t}}_{xd.HT})' = \mathbf{X}'_d.
\end{aligned}$$

El estimador GREG se le llama también estimador de calibración. Aplicado a varias variables de interés, significa aplicar los mismos pesos w_{dj}^* a todas las variables de interés como en el estimador de expansión directa, y por tanto

$$\hat{t}_{y1.GREG} + \hat{t}_{y2.GREG} + \dots + \hat{t}_{yr.GREG} = \hat{t}_{y1.GREG+y1.GREG+\dots+y_r.GREG}$$

para las diferentes variables y_1, \dots, y_r asignadas a cada elemento. Además, entre todos los estimadores de calibración que satisfacen las restricciones de calibración $\sum_s \mathbf{b}_j \mathbf{x}_j = \mathbf{X}$, los pesos del estimador GREG w_i^* minimizan la distancia ji-cuadrado $\sum_s (w_{dj} - b_{dj})^2 / w_{dj}$ entre los pesos básicos w_{dj} y los pesos de calibración. Así, los pesos GREG w_{dj}^* modifican los pesos de diseño lo menos posible, cumpliendo las restricciones de calibración. El estimador HT se obtiene como caso particular del GREG para $g_{dj} = 1, \forall j$.

La varianza del estimador GREG viene dada por

$$\text{var}(\hat{t}_{yd.GREG}) = \sum_{j=1}^{N_d} \sum_{k=1}^{N_d} \left(\frac{w_j w_k}{w_{jk}} - 1 \right) \epsilon_j \epsilon_k$$

donde $\epsilon_j = y_j - \mathbf{x}'_j \hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.GREG}$ y se estima mediante la expresión

$$\widehat{\text{var}}(\hat{t}_{yd.GREG}) = \sum_{j=1}^{n_d} \sum_{k=1}^{n_d} (w_{dj} w_{dk} - w_{dj k}) (g_{dj} \hat{\epsilon}_k) (g_{kd} \hat{\epsilon}_j)$$

donde $\hat{\epsilon}_j = y_j - \mathbf{x}'_j \hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.GREG}$. En el caso del muestreo aleatorio simple, esta expresión toma la forma

$$\widehat{\text{var}}(\hat{t}_{yd.GREG}) = N_d^2 \left(1 - \frac{n_d}{N_d} \right) \frac{1}{n_d} \widehat{\text{var}}(\mathbf{g}_d \hat{\boldsymbol{\epsilon}}) \quad (20)$$

donde $\mathbf{g}_d = (g_1, \dots, g_{n_d})'$ y $\hat{\boldsymbol{\epsilon}} = (\hat{\epsilon}_1, \dots, \hat{\epsilon}_{n_d})'$. Como caso particular obtenemos la varianza del estimador HT ya que al ser $g_j = 1$, el estimador GREG se expresa como

$$\hat{t}_{yd.HT} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}$$

y entonces $\hat{\epsilon}_j = y_j$, por lo que

$$\text{var}(\hat{t}_{yd.HT}) = \sum_{j=1}^{n_d} \sum_{k=1}^{n_d} (w_j w_k - w_{jk}) (\hat{\epsilon}_j) (\hat{\epsilon}_k) = \sum_{j=1}^{n_d} \sum_{k=1}^{n_d} (w_j w_k - w_{jk}) y_j y_k$$

cuyo estimador coincide con la expresión (4). En efecto

$$\begin{aligned} \text{var}(\hat{t}_{yd.HT}) &= \sum_{j=1}^{N_d} \frac{1 - \pi_{dj}}{\pi_{dj}} y_{dj}^2 + \sum_{j=1}^{N_d} \sum_{k \neq j} \frac{\pi_{dj k} - \pi_{dj} \pi_{dk}}{\pi_{dj} \pi_{dk}} y_{dj} y_{dk} \\ &= \sum_{j=1}^{N_d} \frac{1 - \frac{n_d}{N_d}}{\frac{n_d}{N_d}} y_{dj}^2 + \sum_{j=1}^{N_d} \sum_{k \neq j} \frac{\frac{n_d - 1}{N_d - 1} - \frac{n_d}{N_d}}{\frac{n_d}{N_d}} y_{dj} y_{dk} \\ &= N_d^2 \left(1 - \frac{n_d}{N_d} \right) \frac{s_{dy}^2}{n_d} = \text{var}(N_d \bar{y}_d) \end{aligned}$$

En definitiva, el estimador GREG del total puede escribirse de tres maneras distintas:

$$\hat{t}_{yd.GREG.1} = \sum_{j=1}^{N_d} \hat{y}_{dj} + \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} (y_{dj} - \hat{y}_{dj}) \quad (21)$$

$$\hat{t}_{yd.GREG.2} = \hat{t}_{yd.HT} + (\mathbf{X}_d - \hat{\mathbf{t}}_{xd.HT})' \hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.GREG} \quad (22)$$

$$\hat{t}_{yd.GREG.3} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^* y_{dj} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} g_{dj} y_{dj} \quad (23)$$

Independientemente de la expresión que se utilice, es necesario conocer el total poblacional de las variables auxiliares. En la expresión (21) se requiere además que la información auxiliar sea conocida para cada uno de los municipios de España. En las expresiones (22) y (23) se requiere conocer el total provincial de la variable auxiliar.

En efecto, el primer término de la fórmula (21) tiene la siguiente forma $\sum_{j=1}^{N_d} \hat{y}_{dj}$, que es equivalente a $\sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}'_{dj} \hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.GREG}$. Es decir, necesitamos conocer el valor de la información auxiliar (\mathbf{x}'_{dj}) para cada uno de los municipios ($j = 1, \dots, N_d$) de la provincia d . En la fórmula (22), \mathbf{X}_d es el total poblacional en provincia d de la variable auxiliar \mathbf{x}'_{dj} , es decir $\mathbf{X}_d = \sum_{j=1}^{N_d} \mathbf{x}'_{dj}$. Y por último, en la fórmula (23), \mathbf{X}_d está presente en el cálculo de g_{dj} .

La expresión de la varianza del estimador GREG es complicada de calcular. Sólo adopta una forma más sencilla en el caso de muestreo aleatorio simple, donde los pesos de muestreo son de la forma $w_{dj} = \frac{N_d}{n_d}$. Si se ha realizado otro tipo de muestreo, o los pesos no tienen formas sencillas el problema se complica. Una posible solución son los métodos de remuestreo. Entre ellos uno de los métodos más populares y eficaces es el método bootstrap, desarrollado en el apartado (7).

4.2. Estimador directo de razón

Cuando hay una única variable auxiliar, la regresión lineal pasa por el origen y el modelo de regresión es heterocedástico, el estimador GREG es un estimador directo de razón. Los valores g_{dj} definidos en (18) son en este caso constantes para todas las observaciones $j = 1, \dots, n_d$ y vienen dados por

$$g_d = 1 + \frac{X_d - \hat{t}_{x.HT}}{\hat{t}_{x.HT}} = \frac{X_d}{\hat{t}_{x.HT}} \quad (24)$$

donde $\hat{t}_{x.HT} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}$ es el estimador Horvitz-Thompson del total de la variable auxiliar X_d . Además

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.D} = \frac{\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}}{\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}}$$

y entonces $\hat{t}_{yd.GREG} = \hat{t}_{yd.D} = X'_d \hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.D} = (\sum_{j=1}^{N_d} x_{dj})' \hat{\boldsymbol{\beta}}_{d.D}$. En estadística oficial es frecuente expresar este estimador como

$$\hat{t}_{y_d.D} = \frac{\sum_{j=1}^{N_d} x_{dj}}{\sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}} \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj} = \frac{X_d}{\hat{t}_{x_d.HT}} \hat{t}_{y_d.HT} = (FE) \hat{t}_{y_d.HT}$$

donde FE es el factor de elevación que no depende de la variable a estimar. Observemos que este factor de elevación coincide con los g_{dj} del estimador GREG. Si el dominio fuera pequeño, de modo que haya pocas observaciones de la muestra que caen en ese dominio, el estimador es muy inestable. Se trata de un estimador directo que utiliza solamente información de su propio dominio. Su varianza es de orden $O(1/n_d)$, por tanto, bastante grande. Se obtiene como caso particular de la expresión (20), de la que se deduce

$$\widehat{\text{var}}(\hat{t}_{y_d.D}) \approx N_d^2 \left(1 - \frac{n_d}{N_d}\right) \frac{1}{n_d} \left(\frac{X_d}{\hat{t}_{x_d.HT}}\right)^2 \widehat{\text{var}}_d(\hat{\epsilon}) \quad (25)$$

donde $\widehat{\text{var}}_d(\hat{\epsilon}) = \frac{\sum_{j=1}^{n_d} (\hat{\epsilon}_{dj} - \bar{\hat{\epsilon}})^2}{n_d - 1}$ es la varianza muestral de los residuos del modelo $y_{dj} = \beta_d x_{dj} + \epsilon_{dj}$, desde $j = 1, \dots, n_d$ con $\text{var}(\epsilon_{dj}) = \sigma^2 x_{dj}$. Es decir, los residuos se obtienen directamente al calcular $\hat{\epsilon}_{dj} = y_{dj} - \hat{y}_{dj} = y_{dj} - x'_{dj} \hat{\beta}_{d.D}$. Como el sesgo se considera prácticamente nulo, el error cuadrático medio de este estimador se aproxima por su varianza, es decir, $MSE(\hat{t}_{y_d.D}) \approx \text{var}(\hat{t}_{y_d.D})$. En este caso el estimador de su coeficiente de variación se estima por la expresión

$$\widehat{c.v.}(\hat{t}_{y_d.D}) = \frac{\widehat{e.e.}(\hat{t}_{y_d.D})}{\hat{t}_{y_d.D}},$$

donde $\widehat{e.e.}(\hat{t}_{y_d.D}) = \sqrt{\widehat{\text{var}}(\hat{t}_{y_d.D})}$.

4.3. Estimador indirecto de razón o estimador sintético

Supongamos ahora que utilizamos información auxiliar procedente de otros dominios, es decir utilizamos estimadores indirectos. El estimador de β en este caso es común a toda España. Viene dado por la expresión

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}}{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}}. \quad (26)$$

Observemos que $\hat{\beta}$ utiliza la información muestral global, tanto para los valores de y como de x , es, por tanto, más estable. El estimador toma “información prestada” del resto de dominios. La varianza de $\hat{\beta}$ es de orden $O(1/n)$, luego bastante menor que la del estimador directo de razón. El estimador del total en la provincia d recibe el nombre de estimador sintético y viene dado por

$$\hat{t}_{y_d.SYN} = X_d \hat{\beta} = X_d \frac{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} y_{dj}}{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}}.$$

Este estimador puede ser considerablemente sesgado pero su varianza es muy pequeña cuando el tamaño de la muestra global $n = \sum_{d=1}^D n_d$ es grande. **En particular este estimador puede**

ser insesgado cuando los $\widehat{\beta}_{d.D}$ de las diferentes provincias son semejantes entre sí, esto es, son semejantes a las del dominio que las contiene y es recomendable su uso sólo bajo estas hipótesis, ya que entonces es un estimador estable y puede llegar a ser prácticamente insesgado. Su varianza viene dada por

$$\widehat{\text{var}}(\hat{t}_{yd.SYN}) \approx N^2 \left(1 - \frac{n}{N}\right) \frac{1}{n} \left(\frac{X_d}{\sum_{d=1}^D \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj} x_{dj}} \right)^2 \widehat{\text{var}}(\epsilon)$$

donde $\widehat{\text{var}}(\epsilon)$ es la varianza muestral de los residuos del modelo $y_j = \beta x_j + \epsilon_j$, $\text{var}(\epsilon) = \sigma^2$, $j = 1, \dots, N$, a nivel poblacional (es decir, se calculan residuos para la muestra en toda España, no sólo en la provincia de estudio).

Särndal and Hidiroglou (1989) proporcionan una aproximación del sesgo del estimador sintético según la cual $E(\hat{t}_{yd.SYN}) - t_{yd.SYN} \approx -\sum_{j=1}^N \epsilon_j$ donde $\epsilon_j = y_j - \mathbf{x}'_j \widehat{\beta}$. Luego el estimador será (aproximadamente) insesgado si se verifica que $\sum_{j=1}^N \epsilon_k = 0$. Esta condición no se satisface normalmente. Si el modelo no ajusta bien en el dominio de interés, la suma de residuales puede estar lejos de cero, indicando un sesgo considerable. En caso contrario, podemos esperar un sesgo limitado.

Por todo lo explicado anteriormente, es deseable estimar el error cuadrático medio (MSE) como medida de precisión del estimador. Viene dado por

$$MSE(\hat{t}_{yd.SYN}) = \text{var}(\hat{t}_{yd.SYN}) + (\text{sesgo}_{d.SYN})^2.$$

Y se estima mediante la expresión

$$\widehat{MSE}(\hat{t}_{yd.SYN}) = \widehat{\text{var}}(\hat{t}_{yd.SYN}) + \left(\sum_{j=1}^{n_d} \hat{\epsilon}_j \right)^2$$

donde $\hat{\epsilon}_j = y_j - \mathbf{x}'_j \widehat{\beta}$, $j = 1, \dots, n$ son los residuos obtenidos a partir del modelo estimado con todos los datos muestrales regulares de toda España, aunque en cada provincia solamente se suman los específicos de esa provincia. El estimador del coeficiente de variación viene dado por

$$\widehat{c.v.}(\hat{t}_{yd.SYN}) = \frac{\widehat{rmse}(\hat{t}_{yd.SYN})}{\hat{t}_{yd.SYN}},$$

donde $\widehat{rmse}(\hat{t}_{yd.SYN}) = \sqrt{\widehat{MSE}(\hat{t}_{yd.SYN})}$.

5. Estimadores basados en modelos

Los modelos de áreas pequeñas suponen la existencia de un modelo subyacente para todos los elementos de la población, pero que se estima con los datos de la muestra (Rao, 2003). En este trabajo presentamos dos tipos de modelos: el modelo lineal de efectos fijos y el modelo de regresión lineal con efectos fijos y aleatorios, llamado modelo mixto. En ambos modelos la variable respuesta es el número de viviendas ofertadas o promocionadas, sin embargo los predictores difieren. En el modelo mixto el predictor consta de un término común de efectos fijos y otro diferenciado para los elementos de cada provincia d ($d = 1, \dots, D$). Este término diferenciado está formado por los efectos aleatorios v_d , de modo que todos los datos de la misma provincia comparten el mismo efecto aleatorio. En el caso del modelo de efectos fijos no existen términos diferenciados para cada provincia ya que la parte sistemática $\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ es común para todas las provincias. Sin embargo, la especificidad se consigue al proyectar el coeficiente común $\boldsymbol{\beta}$ a la información auxiliar \mathbf{X}_d específica de cada provincia.

5.1. Modelo lineal mixto

5.1.1. Versión proyectiva

Partimos de una población formada por N habitantes. En cada provincia d , ($d = 1, \dots, D$) hay N_d habitantes de modo que $N = \sum_d N_d$. Sea el siguiente modelo lineal mixto

$$y_{dj} = \beta_0 + \beta_1 x_{dj} + v_d + e_{dj}, \quad d = 1, \dots, D, \quad j = 1, \dots, n_d, \quad (27)$$

donde para el municipio j de la provincia d , y_{dj} es el número de viviendas ofertadas/promocionadas y x_{dj} es el valor de cualquier variable auxiliar tomada en la provincia d y n_d es el número de habitantes de los municipios muestreados en la provincia d . Los efectos fijos del modelo son β_0 y β_1 . El efecto aleatorio común para todos los municipios de la misma provincia es v_d y e_{dj} son los errores aleatorios. Además $v_d \sim N(0, \sigma_v^2)$ y $e_{dj} \sim N(0, \sigma_e^2 c_{dj}^{-1})$ son independientes. Para corregir la heterocedasticidad presente en los datos proponemos utilizar los pesos $c_{dj} = 1/x_{dj}$. Cuando $c_{dj} = 1, \forall d, j$ este modelo es similar al propuesto por Battese, Harter y Fuller (1988).

El modelo superpoblacional correspondiente al modelo (27) escrito en forma matricial se expresa como

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{v} + \boldsymbol{\epsilon}, \quad \mathbf{v} \sim N(\mathbf{0}, \sigma_v^2 \mathbf{I}_t), \quad \boldsymbol{\epsilon} \sim N(\mathbf{0}, \sigma_e^2 \mathbf{C}^{-1}), \quad (28)$$

donde $\mathbf{C} = \text{diag}(c_{dj})$ ($d = 1, \dots, D$), es la matriz de pesos del modelo. El vector $\mathbf{Y} = (\mathbf{Y}'_1, \dots, \mathbf{Y}'_D)'$ es el vector ($N \times 1$) de viviendas ofertadas/promocionadas cuyas componentes \mathbf{Y}'_d son los valores en cada provincia, $N = \sum N_d$ es el número total de habitantes de España y N_d es el número de habitantes de la provincia d , $\boldsymbol{\beta} = (\beta_0, \beta_1)'$ es el vector de coeficientes del modelo, \mathbf{X} es la matriz de diseño ($N \times 2$) formada por una columna de unos asociada a la ordenada en el origen y otra columna asociada a la variable auxiliar. En esta aplicación $\mathbf{Z} = \text{diag}(\mathbf{1}_{N_d})$, $d = 1, \dots, D$

es la matriz de diseño ($N \times D$) diagonal por bloques asociada a los efectos aleatorios. Es decir, para cada provincia d , la matriz \mathbf{Z} tiene una columna asociada de unos definida por el vector $\mathbf{1}_{N_d} = (1, \dots, 1)'$ de dimensión N_d . Los efectos aleatorios $\mathbf{v} = (v_1, \dots, v_D)'$, son comunes a los N_d elementos de la misma provincia y $\boldsymbol{\epsilon} = (\boldsymbol{\epsilon}'_1, \dots, \boldsymbol{\epsilon}'_D)'$ es el vector de errores aleatorios, donde $\boldsymbol{\epsilon}_d = (\epsilon_{d1}, \dots, \epsilon_{dN_d})'$. En forma más detallada, el modelo (28) puede escribirse como

$$\begin{pmatrix} \mathbf{Y}_1 \\ \mathbf{Y}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{Y}_D \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{x}_1 \\ 1 & \mathbf{x}_2 \\ \vdots & \vdots \\ 1 & \mathbf{x}_D \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_D \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \boldsymbol{\epsilon}_1 \\ \boldsymbol{\epsilon}_2 \\ \vdots \\ \boldsymbol{\epsilon}_D \end{pmatrix}.$$

Equivalentemente

$$\begin{pmatrix} \mathbf{Y}_1 \\ \mathbf{Y}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{Y}_d \\ \vdots \\ \mathbf{Y}_D \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}'_1 \\ \mathbf{X}'_2 \\ \vdots \\ \mathbf{X}'_d \\ \vdots \\ \mathbf{X}'_D \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mathbf{1}_{N_1} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{1}_{N_2} & \dots & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{1}_{N_d} & \dots & \mathbf{0} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \mathbf{0} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{1}_{N_D} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_d \\ \vdots \\ v_D \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \boldsymbol{\epsilon}_1 \\ \boldsymbol{\epsilon}_2 \\ \vdots \\ \boldsymbol{\epsilon}_d \\ \vdots \\ \boldsymbol{\epsilon}_D \end{pmatrix}.$$

A su vez

$$\begin{pmatrix} y_{11} \\ y_{12} \\ \vdots \\ y_{1N_1} \\ \dots \\ \dots \\ y_{d1} \\ y_{d2} \\ \vdots \\ y_{dN_d} \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} \\ 1 & x_{12} \\ \vdots & \vdots \\ 1 & x_{1N_1} \\ \dots & \dots \\ \dots & \dots \\ 1 & x_{D1} \\ 1 & x_{D2} \\ \vdots & \vdots \\ 1 & x_{DN_D} \end{bmatrix} \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ \vdots \\ v_d \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \boldsymbol{\epsilon}_{11} \\ \boldsymbol{\epsilon}_{12} \\ \vdots \\ \boldsymbol{\epsilon}_{1N_1} \\ \dots \\ \dots \\ \boldsymbol{\epsilon}_{d1} \\ \boldsymbol{\epsilon}_{d2} \\ \vdots \\ \boldsymbol{\epsilon}_{dN_d} \end{pmatrix}$$

Con objeto de unificar la teoría y presentar las versiones proyectivas y predictivas del modelo (28), procedemos a diferenciarlo en su parte muestreada y no muestreada del siguiente modo

$$\begin{pmatrix} \mathbf{Y}_s \\ \mathbf{Y}_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{X}_s \\ \mathbf{X}_r \end{pmatrix} \boldsymbol{\beta} + \begin{pmatrix} \mathbf{Z}_s \\ \mathbf{Z}_r \end{pmatrix} \mathbf{v} + \begin{pmatrix} \boldsymbol{\epsilon}_s \\ \boldsymbol{\epsilon}_r \end{pmatrix},$$

donde los subíndices s y r denotan los municipios muestreados y no muestreados respectivamente. Entonces el modelo muestral puede escribirse como

$$\mathbf{Y}_s = \mathbf{X}_s \boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}_s \mathbf{v} + \boldsymbol{\epsilon}_s, \quad \mathbf{v} \sim N(\mathbf{0}_s, \sigma_v^2 \mathbf{I}_t), \quad \boldsymbol{\epsilon}_s \sim N(\mathbf{0}_s, \sigma_e^2 \mathbf{C}_s^{-1}),$$

donde $\mathbf{C}_s = \text{diag}(c_{dj} = 1/x_{dj}), d = 1, \dots, t_s, j = 1, \dots, n_d$ y t_s es el número total de provincias donde se ha muestreado. La matriz de varianzas y covarianzas de \mathbf{Y}_s puede expresarse como $\text{var}(\mathbf{Y}_s) = \mathbf{V}_s = \mathbf{Z}_s \sigma_v^2 \mathbf{Z}'_s + \sigma_e^2 \mathbf{C}_s^{-1} = \text{diag}(\mathbf{V}_1, \dots, \mathbf{V}_{t_s})$, donde $\mathbf{V}_d = \sigma_e^2 \mathbf{C}_d^{-1} + \sigma_v^2 \mathbf{1}_{n_d} \mathbf{1}'_{n_d}$ y $\mathbf{C}_d = \text{diag}(c_{d1}, \dots, c_{dn_d})_{n_d \times n_d} = \text{diag}(\mathbf{c}_{n_d})$. Si suponemos conocidos los componentes de varianza $\sigma^2 = (\sigma_e^2, \sigma_v^2)$, el estimador de los efectos fijos, así como su matriz de varianzas-covarianzas puede obtenerse por mínimos cuadrados generalizados, tal y como se indica a continuación

$$\tilde{\beta} = (\mathbf{X}'_s \mathbf{V}_s^{-1} \mathbf{X}_s)^{-1} \mathbf{X}'_s \mathbf{V}_s^{-1} \mathbf{Y}_s, \quad \text{var}(\tilde{\beta}) = \Phi_s = (\mathbf{X}'_s \mathbf{V}_s^{-1} \mathbf{X}_s)^{-1}$$

donde $\mathbf{V}_s^{-1} = \text{diag}(\mathbf{V}_1^{-1}, \dots, \mathbf{V}_d^{-1}, \dots, \mathbf{V}_{t_s}^{-1})$, $\mathbf{V}_d^{-1} = \frac{1}{\sigma_e^2} \left(\mathbf{C}_d - \frac{\gamma_{dc}}{c_{d.}} \mathbf{c}_{n_d} \mathbf{c}'_{n_d} \right)$,

$$\gamma_{dc} = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_v^2 + \sigma_e^2 / c_{d.}}, \quad \text{y} \quad c_{d.} = \sum_{j=1}^{n_d} c_{dj}.$$

Sea $\mathbf{1}'_{n_d} = (1, \dots, 1)$ de dimensión n_d , entonces la predicción de los efectos aleatorios se obtiene como $\hat{v}_d = \sigma_v^2 \mathbf{1}'_{n_d} \mathbf{V}_d^{-1} (\mathbf{Y}_d - \mathbf{X}'_d \tilde{\beta}) = \hat{\gamma}_{dc} (\bar{y}_{dc} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc} \tilde{\beta})$, donde

$$\bar{y}_{dc} = \frac{1}{c_{d.}} \sum_{j=1}^{n_d} c_{dj} y_{dj}, \quad \text{y} \quad \bar{\mathbf{x}}'_{dc} = \frac{1}{c_{d.}} \sum_{j=1}^{n_d} c_{dj} \mathbf{x}'_{dj} = (1, \bar{x}_{dc}),$$

donde $\mathbf{x}'_{dj} = (1, x_{dj})$. El predictor de tipo proyectivo de la media del número de viviendas ofertadas/promocionadas en la provincia d -ésima viene dado por

$$\hat{y}_d^* = \bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} \hat{\beta} + \hat{\gamma}_{dc} (\bar{y}_{dc} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc} \hat{\beta}), \quad d = 1, \dots, D, \quad (29)$$

donde $\hat{\beta} = \tilde{\beta}(\hat{\sigma}_e^2, \hat{\sigma}_v^2)$ ha sido evaluado con las estimaciones de los componentes de varianza, $\bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} = (1, \bar{x}_{d(p)})$, y $\bar{x}_{d(p)} = \frac{\sum_{j \in N_d} x_{dj}}{N_d}$ es la media poblacional de la variable auxiliar en la provincia d -ésima. La correspondiente versión para el total viene dada por

$$\hat{Y}_d^* = \mathbf{X}'_{d(p)} \hat{\beta} + N_d \hat{\gamma}_{dc} (\bar{y}_{dc} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc} \hat{\beta}), \quad d = 1, \dots, D, \quad (30)$$

donde $\mathbf{X}'_{d(p)} = (N_d, X_{d(p)})$, N_d es la población total de la provincia d y $X_{d(p)}$ es el total poblacional de la variable auxiliar en la provincia d -ésima. El predictor (29) puede expresarse también como suma ponderada de un estimador de regresión generalizado

$$\bar{y}_{dc} + (\bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc})' \hat{\beta}$$

y el estimador de regresión sintético $\bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} \hat{\beta}$, de modo que

$$\hat{y}_d = \gamma_{dc} [\bar{y}_{dc} + (\bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc})' \hat{\beta}] + (1 - \gamma_{dc}) \bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} \hat{\beta}, \quad d = 1, \dots, D. \quad (31)$$

El peso $0 \leq \gamma_{dc} \leq 1$ mide la proporción de la varianza σ_v^2 relativa a la varianza total $\sigma_v^2 + \sigma_e^2$. Si la varianza del modelo es pequeña, los γ_{dc} son pequeños y se concede más peso al componente

sintético. Análogamente se concede más peso al estimador de regresión generalizado cuanto mayor sea c_d . Cuando $c_{dj} = 1$ el estimador de regresión generalizado es aproximadamente insesgado bajo el diseño si n_d es suficientemente grande. En el caso general, es insesgado bajo el modelo condicionado a la realización de los efectos realizados v_d supuesto que $\hat{\beta}$ es condicionalmente insesgado para β . Es decir, el estimador BLUP (29) es condicionalmente sesgado debido a la presencia de este componente sintético $\bar{\mathbf{X}}'_d \hat{\beta}$. Cuando el muestreo es aleatorio simple el estimador BLUP es consistente bajo el diseño para la media de la provincia \bar{Y}_d cuando n_d crece, ya que $\gamma_d \rightarrow 1$.

Cuando el modelo es homocedástico y $c_{dj} = 1$ entonces $c_d = n_d$, entonces el predictor proyectivo de la media viene dado por

$$\hat{y}_d^* = \bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} \hat{\beta} + \hat{\gamma}_d (\bar{y}_{dc} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc} \hat{\beta}) = \hat{\gamma}_d \bar{y}_{dc} + (\bar{\mathbf{X}}'_{d(p)} - \hat{\gamma}_d \bar{\mathbf{x}}'_{dc}) \hat{\beta}.$$

donde $\hat{\gamma}_d$ mide la incertidumbre asociada con la modelización del predictor y toma la forma

$$\hat{\gamma}_d = \frac{\widehat{\text{cov}}(v_d, \bar{u}_d)}{\widehat{\text{var}}(\bar{u}_d)} = \frac{\hat{\sigma}_v^2}{\hat{\sigma}_v^2 + \hat{\sigma}_e^2/n_d}$$

5.1.2. Versión predictiva

Cuando la fracción de muestreo por provincia $f_d = n_d/N_d$ no es despreciable, es más recomendable utilizar la versión predictiva para obtener la predicción total o media de la provincia d -ésima. Esta versión consiste en diferenciar la parte muestreada de la no muestreada. Así, la predicción de la parte muestreada es la misma muestra, mientras que la no muestreada se predice con el predictor de tipo proyectivo. Para obtener la versión predictiva descomponemos el total $\sum_{j \in N_d} y_{dj} = \sum_{j \in d_r} y_{dj} + \sum_{j \in d_s} y_{dj}$, donde d_s indica el conjunto de municipio donde hay muestra en la provincia d y d_r el resto de municipios donde no hay muestra en la provincia d . A continuación descomponemos la media poblacional

$$\begin{aligned} \bar{Y}_d &= \frac{\sum_{j \in d_r} y_{dj} + \sum_{j \in d_s} y_{dj}}{N_d} = \frac{(N_d - n_d) \bar{Y}_{d_r} + n_d \bar{y}_{d_s}}{N_d} \\ &= (1 - f_d) \bar{Y}_{d_r} + f_d \bar{y}_{d_s}. \end{aligned} \quad (32)$$

El predictor predictivo de la media de la provincia d -ésima para $d = 1, \dots, D$ viene dado por

$$\hat{y}_d = \hat{Y}_d = (1 - f_d) \hat{Y}_{d_r} + f_d \bar{y}_{d_s} = (1 - f_d) \hat{y}_{d_r}^* + f_d \bar{y}_{d_s}.$$

Sustituyendo $\hat{y}_{d_r}^*$ por su expresión $\bar{\mathbf{X}}'_{d_r} \hat{\beta} + \hat{v}_d$ donde $\bar{\mathbf{X}}'_{d_r} = (1, \bar{x}_{d_r})$ y $\bar{x}_{d_r} = \frac{\sum_{j \in d_r} x_{dj}}{N_d - n_d}$ entonces

$$\hat{y}_d = (1 - f_d) [\bar{\mathbf{X}}'_{d(p_r)} \hat{\beta} + \hat{\gamma}_{dc} (\bar{y}_{dc} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc} \hat{\beta})] + f_d \bar{y}_{d_s}, \quad (33)$$

que conduce a la versión predictiva del total

$$\hat{Y}_d = \mathbf{X}'_{d(e_r)} \hat{\beta} + (N_d - n_d) \hat{\gamma}_{dc} (\bar{y}_{dc} - \bar{\mathbf{x}}'_{dc} \hat{\beta}) + \sum_{j=1}^{n_d} y_{dj}, \quad d = 1, \dots, D \quad (34)$$

donde $\hat{\beta} = \tilde{\beta}_c(\hat{\sigma}_e^2, \hat{\sigma}_v^2)$ ha sido evaluada con las estimaciones de los componentes de varianza.

5.1.3. Estimadores de la media y del total por Comunidades Autónomas y para toda España

Lo mismo en la versión predictiva como en la proyectiva, las medias y totales por CCAA y para el total de España se calculan como sigue

Estimador de la media por CCAA El estimador de la media por CCAA viene dado por

$$\hat{y}_h = \frac{1}{N_h} \sum_{d \in h} N_d \hat{y}_d = \frac{1}{N_h} \sum_{d \in h} \hat{t}_d \quad (35)$$

donde $d \in h$ indica que la suma se efectúa en todas las provincias de la comunidad autónoma h y $N_h = \sum_{d \in h} N_d$ es el total poblacional de la CCAA h .

Estimador del total por CCAA El estimador del total por CCAA viene dado por

$$\hat{Y}_h = \sum_{d \in h} \hat{Y}_d \quad (36)$$

donde $d \in h$ indica que la suma se efectúa en todas las provincias de la CCAA h .

Estimador de la media para el total de España El estimador de la media para el total de España viene dado por

$$\hat{y} = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h \hat{y}_h. \quad (37)$$

donde $N = \sum_{h=1}^H N_h$.

Estimador del total para toda España El estimador del total para toda España viene dado por

$$\hat{Y} = \sum_{h=1}^H N_h \hat{y}_h = \sum_{h=1}^H \hat{Y}_h. \quad (38)$$

5.2. Estimación ponderada de los componentes de varianza

Aunque existen varios métodos para estimar los componentes de varianza, este trabajo presenta la estimación por el método de los momentos ya que no depende de la hipótesis de normalidad que requieren otros métodos como el de máxima verosimilitud (MV) o máxima verosimilitud restringida (REML).

5.2.1. Método de los momentos

El método de *fitting of constants* o método de los momentos (Searle et al., 1992) puede aplicarse para estimar σ_v^2 y σ_e^2 igualando las esperanzas de las sumas de cuadrados a sus estimadores, de modo que

$$\hat{\sigma}_e^2 = \frac{\boldsymbol{\epsilon}'_s \mathbf{C}_s \boldsymbol{\epsilon}_s}{n - \text{rank}(\mathbf{X}_s, \mathbf{Z}_s)} = \frac{\boldsymbol{\epsilon}'_s \mathbf{C}_s \boldsymbol{\epsilon}_s}{n - t_s - 2}. \quad (39)$$

donde $n = \sum_{d=1}^t n_d$ y $\text{rank}(\mathbf{X}_s, \mathbf{Z}_s)$ es el rango de la matriz ampliada $(\mathbf{X}_s, \mathbf{Z}_s)$. Por consiguiente la estimación proporcionada puede obtenerse también calculando la varianza residual de la regresión ponderada entre los datos muestrales (variable dependiente) y los datos auxiliares siendo los efectos aleatorios de la provincia como predictores (variables independientes). La varianza de los efectos aleatorios se calcula mediante la expresión

$$\hat{\sigma}_v^2 = \max(\tilde{\sigma}_v^2, 0) = \max\left(\frac{1}{n_{*c}} \left\{ \sum_{d=1}^{t_s} \sum_{j=1}^{n_d} c_{dj} s_{dj}^2 - (n - k - 1) \hat{\sigma}_e^2 \right\}, 0\right). \quad (40)$$

donde

$$n_{*c} = \text{tr}(\mathbf{M}_c \mathbf{Z}_s \mathbf{Z}'_s),$$

$$\mathbf{M}_c = \mathbf{C}_s - \mathbf{C}_s \mathbf{X}_s (\mathbf{X}'_s \mathbf{C}_s \mathbf{X}_s)^{-1} \mathbf{X}'_s \mathbf{C}_s,$$

y

$$s_{dj} = y_{dj} - \mathbf{x}_{dj} \hat{\boldsymbol{\beta}}_0 = y_{dj} - \mathbf{x}_{dj} (\mathbf{X}'_s \mathbf{C}_s \mathbf{X}_s)^{-1} \mathbf{X}'_s \mathbf{C}_s \mathbf{Y}_s,$$

son los residuales de la regresión ponderada de \mathbf{Y}_s sobre \mathbf{X}_s con pesos $\mathbf{C}_s = \text{diag}(c_{dj})$, $d = 1, \dots, t_s$, $j = 1, \dots, n_d$. El estimador truncado $\hat{\sigma}_v^2 = \max(\tilde{\sigma}_v^2, 0)$ es sesgado pero es consistente cuando t_s crece. También se pueden estimar por ML y REML, aunque estos procedimientos son más exigentes respecto a la hipótesis de normalidad.

5.3. Error cuadrático medio por provincias

Kackar and Harville (1984) demostraron que bajo hipótesis de normalidad, el error cuadrático medio (MSE) del predictor genérico BLUP $t(\hat{\boldsymbol{\theta}}, \mathbf{Y})$ viene dado por

$$\text{MSE}[Y(\hat{\boldsymbol{\theta}}, \mathbf{Y})] = \text{MSE}[Y(\boldsymbol{\theta}, \mathbf{Y})] + E[Y(\hat{\boldsymbol{\theta}}, \mathbf{Y}) - Y(\boldsymbol{\theta}, \mathbf{Y})]^2, \quad (41)$$

donde $\boldsymbol{\theta} = \boldsymbol{\sigma}^2 = (\sigma_v^2, \sigma_e^2)$ y suponiendo que $\hat{\boldsymbol{\theta}} = \hat{\boldsymbol{\sigma}}^2 = (\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2)$ es invariante ante traslaciones. Para el predictor de la media $t(\hat{\boldsymbol{\theta}}, \mathbf{Y}) = \hat{y}_d$, \tilde{y}_d es el predictor de \bar{y} suponiendo conocidos los componentes de varianza y por tanto $t(\boldsymbol{\theta}, \mathbf{Y}) = \tilde{y}_d$. Entonces el MSE del predictor de la media viene dado por

$$\text{MSE}[\hat{y}_d] = E[\bar{y}_d - \tilde{y}_d]^2 + E[(\hat{y}_d - \tilde{y}_d)]^2. \quad (42)$$

Henderson (1975) dio una expresión para $\text{MSE}[\tilde{y}_d] = g_{1d}(\boldsymbol{\sigma}^2) + g_{2d}(\boldsymbol{\sigma}^2)$, pero el segundo término de (42), llamado $g_{3d}(\boldsymbol{\sigma}^2)$, no es fácil de calcular salvo en casos especiales. Kackar y Harville (1984) obtuvieron una expresión basada en el desarrollo en serie de Taylor

$$E[(\hat{y}_d - \tilde{y}_d)]^2 \approx E[\mathbf{h}_d(\boldsymbol{\theta})(\hat{\boldsymbol{\theta}}' - \boldsymbol{\theta})]^2,$$

con $\mathbf{h}_d(\boldsymbol{\theta}) = \partial t_d(\boldsymbol{\theta})/\partial \boldsymbol{\theta}$. Prasad y Rao (1990) propusieron una aproximación posterior dada por

$$\text{tr}\{\mathbf{A}_d(\hat{\boldsymbol{\theta}})E[(\hat{\boldsymbol{\theta}} - \boldsymbol{\theta})(\hat{\boldsymbol{\theta}} - \boldsymbol{\theta})']\} \approx \text{tr}\{(\nabla \mathbf{b}'_d)\mathbf{V}_d(\nabla \mathbf{b}'_d)'E[(\hat{\boldsymbol{\theta}} - \boldsymbol{\theta})(\hat{\boldsymbol{\theta}} - \boldsymbol{\theta})']\},$$

donde $\nabla \mathbf{b}'_d = \text{col}_{1 \leq d \leq p}(\partial \mathbf{b}'_d/\partial \theta_j)$ y p es el número de componentes de varianza. Los estimadores de $g_{2d}(\boldsymbol{\sigma}^2)$ y $g_{3d}(\boldsymbol{\sigma}^2)$ vienen dados por $g_{2d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2)$ y $g_{3d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2)$. Estos estimadores son correctos hasta el orden $O_p(t^{-1})$ (aquí t es el número de provincias y no el predictor), ya que $\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2$ es un estimador consistente de $\boldsymbol{\sigma}^2$. Sin embargo, $g_{1d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2)$ no es un estimador correcto de $g_{1d}(\boldsymbol{\sigma}^2)$, ya que sus sesgo es de orden $O(t^{-1})$, y se obtiene usando un desarrollo en serie de Taylor de $g_{1d}(\boldsymbol{\sigma}^2)$ en torno a $\boldsymbol{\sigma}^2$ y tomando su esperanza. Después de realizar algunas operaciones obtenemos

$$E[g_{1d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2)] - g_{1d}(\boldsymbol{\sigma}^2) = -g_{3d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) + O(t^{-1}).$$

5.3.1. Versión proyectiva

Prasad y Rao (1990) proporcionan un estimador de (42) en la versión proyectiva, válido cuando los estimadores de los componentes de varianza se han obtenido por REML o por el método de los momentos. Viene dado por

$$\widehat{\text{MSE}}[\hat{y}_{d(p)}] = g_{1d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) + g_{2d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) + 2g_{3d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2).$$

donde

$$\begin{aligned} g_{1d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) &= (1 - \hat{\gamma}_{dc})\hat{\sigma}_v^2 \\ g_{2d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) &= (\bar{\mathbf{X}}_{d(p)} - \hat{\gamma}_{dc}\bar{\mathbf{x}}_{dc})'\hat{\Phi}_c(\bar{\mathbf{X}}_{d(p)} - \hat{\gamma}_{dc}\bar{\mathbf{x}}_{dc}) \\ g_{3d}(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) &= \hat{\gamma}_{dc}(1 - \hat{\gamma}_{dc})^2\hat{\sigma}_e^{-4}\hat{\sigma}_v^{-2}h(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) \end{aligned}$$

$$h(\hat{\boldsymbol{\sigma}}^2) = \hat{\sigma}_e^4\widehat{\text{var}}(\hat{\sigma}_v^2) + \hat{\sigma}_v^4\widehat{\text{var}}(\hat{\sigma}_e^2) - 2\hat{\sigma}_v^2\hat{\sigma}_e^2\widehat{\text{cov}}(\hat{\sigma}_e^2, \hat{\sigma}_v^2)$$

$$\widehat{\text{var}}(\hat{\sigma}_e^2) = 2(n - t_s - k)^{-1}\hat{\sigma}_e^4 = 2d_e^{-1}\hat{\sigma}_e^4$$

$$\widehat{\text{var}}(\hat{\sigma}_v^2) = 2n_{*c}^{-2}[(n - t_s - k)^{-1}(t_s - 1)(n - k - 1)\hat{\sigma}_e^4 + 2n_*\hat{\sigma}_e^2\hat{\sigma}_v^2 + n_{**c}\hat{\sigma}_v^4]$$

$$\widehat{\text{cov}}(\hat{\sigma}_e^2, \hat{\sigma}_v^2) = -(t_s - 1)n_{*c}^{-1}\widehat{\text{var}}(\hat{\sigma}_e^2)$$

$$n_{*c} = \text{tr}(\mathbf{M}_c\mathbf{Z}_s\mathbf{Z}'_s),$$

$$n_{**c} = \text{tr}(\mathbf{M}_c\mathbf{Z}_s\mathbf{Z}'_s)^2,$$

$$\mathbf{M}_c = \mathbf{C}_s(\mathbf{I} - \mathbf{X}_s(\mathbf{X}'_s\mathbf{C}_s\mathbf{X}_s)^{-1}\mathbf{X}'_s\mathbf{C}_s)$$

y k es el número de variables auxiliares, en este caso $k = 1$. Frecuentemente utilizamos como medida de precisión del estimador \hat{y}_d la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE) dada por

$$\text{RMSE}[\hat{y}_d] = \sqrt{\text{MSE}[\hat{y}_d]}.$$

Versión proyectiva. MSE, RMSE y CV del predictor del total por provincia. El MSE de predictor del total para cada provincia se estima multiplicando el estimador del MSE de la media por el cuadrado del tamaño poblacional de la provincia N_d^2 . En efecto

$$\widehat{\text{MSE}}[\hat{Y}_d] = N_d^2[g_{1d}(\hat{\sigma}^2) + g_{2d}(\hat{\sigma}^2) + 2g_{3d}(\hat{\sigma}^2)].$$

y la raíz cuadrada del error cuadrático medio del total se estima mediante la expresión

$$\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}_d] = \sqrt{\widehat{\text{MSE}}[\hat{Y}_d]}.$$

El coeficiente de variación se define como

$$CV[\hat{Y}_d] = \frac{\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}_d]}{\hat{Y}_d}.$$

5.3.2. Versión predictiva

En la versión predictiva, el estimador del error cuadrático medio del predictor (33), válido cuando los estimadores de los componentes de varianza se obtienen por el método REML o por el método de los momentos, viene dado por

$$\widehat{\text{MSE}}[\hat{y}_d] = g_{1d}(\hat{\sigma}^2) + g_{2d}(\hat{\sigma}^2) + 2g_{3d}(\hat{\sigma}^2) + g_{4d}(\hat{\sigma}^2)$$

donde

$$\begin{aligned} g_{1d}(\hat{\sigma}^2) &= (1 - f_d)^2(1 - \hat{\gamma}_{dc})\hat{\sigma}_v^2, \\ g_{2d}(\hat{\sigma}^2) &= (1 - f_d)^2[(\bar{\mathbf{X}}_{d(e_r)} - \hat{\gamma}_{dc}\bar{x}_{dc})'\hat{\Phi}_s(\bar{\mathbf{X}}_{d(e_r)} - \hat{\gamma}_{dc}\bar{x}_{dc})], \\ g_{3d}(\hat{\sigma}^2) &= (1 - f_d)^2c_d^{-2}(\hat{\sigma}_v^2 + \hat{\sigma}_e^2/c_d.)^{-3}[\hat{\sigma}_e^4\widehat{\text{var}}(\hat{\sigma}_v^2) + \hat{\sigma}_v^4\widehat{\text{var}}(\hat{\sigma}_e^2) - 2\hat{\sigma}_e^2\hat{\sigma}_v^2\widehat{\text{cov}}(\hat{\sigma}_e^2, \hat{\sigma}_v^2)] \\ g_{4d}(\hat{\sigma}^2) &= \sigma_e^2 N_d^{-2} \sum_{j \in p_r} c_{dj}^{-1} \end{aligned}$$

son las contribuciones al error cuadrático medio de la estimación de los efectos aleatorios, los efectos fijos, los componentes de varianza y los pesos del modelo. Además p_r representa el dominio d de viviendas ofertadas/promocionadas no pertenecientes a la muestra.

Versión predictiva. MSE, RMSE y CV del predictor del total por provincia. El MSE de predictor del total por provincia se estima multiplicando el estimador del MSE de la media por el cuadrado del tamaño poblacional de la provincia N_d^2 . En efecto

$$\widehat{\text{MSE}}[\hat{t}_d] = N_d^2[g_{1d}(\hat{\sigma}^2) + g_{2d}(\hat{\sigma}^2) + 2g_{3d}(\hat{\sigma}^2) + g_{4d}(\hat{\sigma}^2)].$$

y la raíz cuadrada del error cuadrático medio del total se estima mediante la expresión

$$\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}_d] = \sqrt{\widehat{\text{MSE}}[\hat{Y}_d]}.$$

El coeficiente de variación se define como

$$CV[\hat{Y}_d] = \frac{\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}_d]}{\hat{Y}_d}.$$

5.3.3. Error cuadrático medio de la media por comunidades autónomas y para España.

Versión predictiva El error cuadrático medio del estimador de la media por CCAA se obtiene a partir de las agregaciones ponderadas de los MSE de las provincias. De este modo, para $h = 1, \dots, H$ se obtiene

$$\widehat{\text{MSE}}[\hat{y}_h] = (1 - f_h)^2 [g_{1h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + g_{2h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + 2g_{3h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2)] + g_{4h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2), \quad (43)$$

donde

$$\begin{aligned} g_{1h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) &= \sum_{d \in h} \left(\frac{N_d - n_d}{N_h - n_h} \right)^2 \hat{\sigma}_v^2 (1 - \hat{\gamma}_{dc}), \\ g_{2h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) &= \sum_{d \in h} \left(\frac{N_d - n_d}{N_h - n_h} \right)^2 (\bar{\mathbf{X}}_{d(p_r)} - \hat{\gamma}_{dc} \bar{\mathbf{x}}_{dc}) \left(\mathbf{X}'_s \hat{\mathbf{V}}_s^{-1} \mathbf{X}_s \right)^{-1} (\bar{\mathbf{X}}_{d(p_r)} - \hat{\gamma}_{dc} \bar{\mathbf{x}}_{dc}) \\ &\quad + \sum_{d \in h} \sum_{\substack{d' \in h \\ d' \neq d}} \frac{(N_d - n_d)(N_{d'} - n_{d'})}{(N_h - n_h)^2} (\bar{\mathbf{X}}_{d(p_r)} - \hat{\gamma}_{dc} \bar{\mathbf{x}}_{dc}) \left(\mathbf{X}'_s \hat{\mathbf{V}}_s^{-1} \mathbf{X}_s \right)^{-1} (\bar{\mathbf{X}}_{d'(p_r)} - \hat{\gamma}_{d'c} \bar{\mathbf{x}}_{d'c}), \\ g_{3h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) &= \sum_{d \in h} \left(\frac{N_d - n_d}{N_h - n_h} \right)^2 \frac{c_i^{-2}}{(\hat{\sigma}_v^2 + \hat{\sigma}_e^2/c_d)^3} [\hat{\sigma}_e^4 \text{var}(\hat{\sigma}_v^2) + \hat{\sigma}_v^4 \text{var}(\hat{\sigma}_e^2) - 2\hat{\sigma}_e^2 \hat{\sigma}_v^2 \widehat{\text{cov}}(\hat{\sigma}_e^2, \hat{\sigma}_v^2)] \\ g_{4h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) &= \frac{\hat{\sigma}_e^2}{N_h^2} \sum_{d \in h} \sum_{j \in p_r} c_{dj}^{-1} = \frac{\hat{\sigma}_e^2}{N_h^2} \sum_{d \in h} \sum_{j \in p_r} x_{dj}. \end{aligned}$$

La expresión (43) puede escribirse también como suma agregada de los términos g_{1d} , g_{2d} , g_{3d} y g_{4d} calculados para las provincias.

$$\begin{aligned}
\widehat{MSE}[\hat{y}_h] &= \frac{1}{N_h^2} \left[\sum_{d \in h} (N_d - n_d)^2 (g_{1d}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + g_{2d}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + 2g_{3d}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2)) \right] \\
&+ \frac{1}{N_h^2} \left[\sum_{d \in h} \sum_{\substack{d' \in h \\ d' \neq d}} (N_d - n_d)(N_{d'} - n_{d'}) R_{dd'} + \sum_{d \in h} N_d^2 g_{4d}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) \right] \\
&= \frac{1}{N_h^2} \left[\sum_{d \in h} N_d^2 \widehat{MSE}[\hat{y}_d] + \sum_{d \in h} \sum_{\substack{d' \in h \\ d' \neq d}} (N_d - n_d)(N_{d'} - n_{d'}) R_{dd'} \right]. \quad (44)
\end{aligned}$$

donde $R_{dd'} = (\bar{\mathbf{X}}_{d(p_r)} - \hat{\gamma}_{dc} \bar{\mathbf{x}}_{dc}) (\mathbf{X}'_s \hat{\mathbf{V}}^{-1} \mathbf{X}_s)^{-1} (\bar{\mathbf{X}}_{d'(p_r)} - \hat{\gamma}_{d'c} \bar{\mathbf{x}}_{d'c})$.

Por consiguiente el MSE de la media por CCAA no es solamente la suma de los MSE de las medias por dominios, sino que tiene un término adicional que corresponde al incremento en el error motivado por las covarianzas de los $\hat{\beta}$ que se han calculado con todos los municipios de la misma CCAA (Militino, Ugarte y Goicoa, 2007).

Error cuadrático medio del predictor del total por CCAA El estimador del MSE para el total por CCAA viene dado por

$$\widehat{MSE}[\hat{t}_h] = \left[\sum_{d \in h} N_d^2 \widehat{MSE}[\hat{y}_d] + \sum_{d \in h} \sum_{\substack{d' \in h \\ d' \neq d}} (N_d - n_d)(N_{d'} - n_{d'}) R_{dd'} \right].$$

y en función de los términos g_{1h} , g_{2h} , g_{3h} y g_{4h} resulta

$$\widehat{MSE}[\hat{t}_h] = N_h^2 [(1 - f_h)^2 [g_{1h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + g_{2h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + 2g_{3h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2)] + g_{4h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2)]. \quad (45)$$

Es decir

$$\widehat{MSE}[\hat{t}_h] = (N_h - n_h)^2 [g_{1h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + g_{2h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2) + 2g_{3h}(\hat{\sigma}_v^2, \hat{\sigma}_e^2)] + \hat{\sigma}_e^2 \sum_{d \in h} \sum_{j \in p_r} x_{dj}. \quad (46)$$

Además la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE) del total por CCAA viene dada por

$$\text{RMSE}[\hat{Y}_h] = \sqrt{\widehat{MSE}[\hat{Y}_h]}$$

y el coeficiente de variación del total por CCAA por

$$\text{CV}[\hat{Y}_h] = \frac{\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}_h]}{\hat{t}_h}.$$

Error cuadrático medio del predictor del total para toda España. Viene dado por

$$\widehat{MSE}[\hat{Y}] = \left[\sum_{h=1}^H N_h^2 \widehat{MSE}[\hat{y}_h] \right] = \left[\sum_{h=1}^H \widehat{MSE}[\hat{Y}_h] \right]. \quad (47)$$

El RMSE del total para toda España viene dado por

$$\text{RMSE}[\hat{Y}] = \sqrt{\widehat{MSE}[\hat{Y}]} \quad (48)$$

y el coeficiente de variación del total para toda España por

$$CV[\hat{Y}] = \frac{\text{RMSE}[\hat{Y}]}{\hat{Y}}.$$

5.4. Modelo lineal de efectos fijos

El modelo superpoblacional de efectos fijos viene dado por

$$\mathbf{Y} = \mathbf{X}\beta + \boldsymbol{\epsilon}, \quad \boldsymbol{\epsilon} \sim N(\mathbf{0}, \sigma_e^2 \mathbf{C}^{-1}) \quad (49)$$

donde $\mathbf{C} = \text{diag}(c_{dj})$, es la matriz de pesos del modelo, d representa la provincia, ($d = 1, \dots, D$), y j es el municipio ($j = 1, \dots, N_d$). El vector $\mathbf{Y} = (\mathbf{Y}'_1, \dots, \mathbf{Y}'_D)'$ es el vector ($N \times 1$) cuyas componentes \mathbf{Y}'_d son las viviendas ofertadas/promocionadas en cada provincia d , β es el único coeficiente fijo del modelo, \mathbf{X} es el vector columna ($N \times 1$) de la variable auxiliar, y $\boldsymbol{\epsilon}' = (\boldsymbol{\epsilon}'_1, \dots, \boldsymbol{\epsilon}'_D)$ donde $\boldsymbol{\epsilon}'_d = (\epsilon_{d1}, \dots, \epsilon_{dN_d})$ es el vector de errores aleatorios.

De forma similar a la descomposición realizada en el modelo mixto separamos la parte muestreada y no muestreada del siguiente modo

$$\begin{pmatrix} \mathbf{Y}_s \\ \mathbf{Y}_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{X}_s \\ \mathbf{X}_r \end{pmatrix} \beta + \begin{pmatrix} \boldsymbol{\epsilon}_s \\ \boldsymbol{\epsilon}_r \end{pmatrix}$$

donde los subíndices s and r denotan los municipios muestreados y no muestreados respectivamente. Entonces el modelo muestral de efectos fijos puede escribirse como

$$\mathbf{Y}_s = \mathbf{X}_s \beta + \boldsymbol{\epsilon}_s, \quad \boldsymbol{\epsilon}_s \sim N(\mathbf{0}_s, \sigma_e^2 \mathbf{C}_s^{-1}) \quad (50)$$

donde $\mathbf{C}_s = \text{diag}(c_{dj})$, $d = 1, \dots, t_s$, $j = 1, \dots, n_d$ y t_s es el número total de provincias donde se ha muestreado. De forma extendida, el modelo (50) se expresa como

$$y_{dj} = \beta x_{dj} + e_{dj}, \quad d = 1, \dots, t_s, \quad j = 1, \dots, n_d, \quad (51)$$

donde para el municipio j de la provincia d , y_{dj} es el valor añadido bruto a coste de factores (*vabcf*) (por cnae) y x_{dj} es el número de empleados del municipio. El número total de municipios

muestreados en la provincia d -ésima es n_d , β es el único efecto fijo del modelo y e_{dj} son los errores aleatorios. Además $e_{dj} \sim N(0, \sigma_e^2 c_{dj}^{-1})$. Para corregir la posible heterocedasticidad proponemos utilizar los pesos c_{dj} .

Entonces si N_d es el tamaño poblacional de la provincia d -ésima, la media poblacional de la provincia d -ésima viene dada por

$$\bar{Y}_d = \frac{1}{N_d} \sum_{d=1}^{N_d} y_{dj} = f_d \bar{y}_{ds} + (1 - f_d) \bar{y}_{dr} \quad (52)$$

donde $f_d = n_d/N_d$, \bar{y}_{ds} , es la media muestral de los municipios muestreados y \bar{y}_{dr} es la media muestral de los no muestreadas. Dado que el segundo término de (52) no se ha observado, se sustituye por su valor estimado. Un estimador de (52) obtenido de manera similar al dado en (32) viene dado por

$$\hat{\bar{y}}_d^F = f_d \bar{y}_{ds} + (1 - f_d) \bar{X}_{d(e_r)} \hat{\beta}, \quad (53)$$

donde $\bar{X}_{d(e_r)} = \sum_{j \in d_r} x_{dj} / (N_d - n_d)$ es la media poblacional no muestreada de la variable auxiliar en la provincia d .

El estimador de β viene dado por $\hat{\beta} = (\mathbf{X}'_s \mathbf{C}_s \mathbf{X}_s)^{-1} \mathbf{X}'_s \mathbf{C}_s \mathbf{Y}_s = \sum_{d=1}^{t_s} \sum_{j=1}^{n_d} y_{dj} / \sum_{d=1}^{t_s} \sum_{j=1}^{n_d} x_{dj}$ que es el estimador por mínimos cuadrados generalizados de β y $\text{cov}(\hat{\beta}) = \sigma^2 (\mathbf{X}'_s \mathbf{C}_s \mathbf{X}_s)^{-1} = \sigma^2 / \sum_{d=1}^{t_s} \sum_{j=1}^{n_d} x_{dj}$ es su matriz de varianzas-covarianzas.

Estimador del total por provincias El predictor (estimador) del total para la provincia d -ésima se obtiene como

$$\hat{Y}_d^F = \sum_{j=1}^{n_d} y_{dj} + X_{d(e_r)} \hat{\beta} \quad (54)$$

Estimador de la media por CCAA. El estimador de la media por CCAA viene dado por

$$\hat{\bar{y}}_h^F = \frac{1}{N_h} \sum_{d \in h} N_d \hat{\bar{y}}_d^F \quad (55)$$

donde $d \in h$ indica que la suma se efectúa en todas las provincias de la CCAA h , para $h = 1, \dots, H$ y $N_h = \sum_{d \in h} N_d$ es el total poblacional de la CCAA h .

Estimador del total por CCAA. El estimador del total por CCAA viene dado por

$$\hat{Y}_h^F = \sum_{d \in h} N_d \hat{\bar{y}}_d^F = \sum_{d \in h} \hat{Y}_d^F \quad (56)$$

donde $d \in h$ indica que la suma se efectúa en todas las provincias de la CCAA h , para $h = 1, \dots, H$ y $N_h = \sum_{d \in h} N_d$ es el total poblacional de la CCAA h .

Estimador de la media para toda España. El estimador de la media para toda España viene dado por

$$\hat{y}^F = \frac{1}{N} \sum_{h=1}^H N_h \hat{y}_h^F \quad (57)$$

Estimador del total para toda España. El estimador del total para toda España viene dado por

$$\hat{Y}^F = \sum_{h=1}^H \hat{Y}_h^F \quad (58)$$

5.4.1. Error cuadrático medio del modelo de efectos fijos

Versión predictiva Los errores cuadráticos medios de los estimadores de la media por provincias (53) vienen dados por

$$\begin{aligned} \widehat{\text{MSE}}[\hat{y}_d^F] &= E[(\hat{Y}_d^F - \bar{Y}_d)^2] = (1 - f_d)^2 [\bar{X}'_{d(e_r)} \widehat{\text{var}}(\hat{\beta}) \bar{X}_{d(e_r)}] + \frac{\sigma^2}{N_d^2} \sum_{j \in p_r} c_{dj}^{-1} \\ &= (1 - f_d)^2 [\bar{X}_{d(e_r)} \widehat{\text{var}}(\hat{\beta}) \bar{X}_{d(e_r)}] + \frac{\sigma^2}{N_d^2} \sum_{j \in p_r} x_{dj}, \end{aligned} \quad (59)$$

donde p_r es representa la población no muestreada.

MSE para el total de la provincia. Viene dado por

$$\widehat{\text{MSE}}[\hat{t}_d^F] = N_d^2 (1 - f_d)^2 [\bar{X}'_{d(e_r)} \widehat{\text{var}}(\hat{\beta}) \bar{X}_{d(e_r)}] + \sigma^2 \sum_{j \in p_r} x_{dj} \quad (60)$$

5.4.2. MSE de la media por CCAA y para el total de España.

Los errores cuadráticos medios de los estimadores de las medias por CCAA (ver expresión (54)) vienen dados por

$$\begin{aligned} \widehat{\text{MSE}}[\hat{y}_h^F] &= E[(\hat{y}_h^F - \bar{Y}_h)^2] = (1 - f_h)^2 [\bar{X}'_{h(e_r)} \widehat{\text{var}}(\hat{\beta}) \bar{X}_{h(e_r)}] + \frac{\sigma^2}{N_h^2} \sum_{d \in h} \sum_{j \in p_r} c_{dj}^{-1} \\ &= (1 - f_h)^2 [\bar{X}'_{h(e_r)} \widehat{\text{var}}(\hat{\beta}) \bar{X}_{h(e_r)}] + \frac{\sigma^2}{N_h^2} \sum_{d \in h} \sum_{j \in p_r} x_{dj}. \end{aligned} \quad (61)$$

Observemos que en la CCAA h , $N_h = \sum_{d=1}^t N_i$ siendo t es el número de provincias de la CCAA, $f_h = n_h/N_h$ es la fracción de muestreo en cada CCAA, n_h es la población total de

los municipios muestreados en la CCAA, \bar{Y}_h es la media poblacional de la CCAA y $\bar{X}_{h(p_r)}$ es la media de la variable auxiliar de los municipios que no están en la muestra. Si denotamos $m_{1d} = \bar{X}'_{d(p_r)} \text{var}(\hat{\beta}) \bar{X}_{d(p_r)}$, $m_{2dd'} = \bar{X}'_{d(p_r)} \text{var}(\hat{\beta}) \bar{X}_{d'(p_r)}$ y $m_{3d} = (\sigma_e^2/N_d^2)/\sum_{j \in p_r} c_{dj}^{-1} = (\sigma_e^2/N_d^2)/\sum_{j \in p_r} x_{dj}$, La expresión (61) puede escribirse en términos de áreas pequeñas como

$$\begin{aligned} \widehat{MSE}[\hat{y}_h^F] &= \frac{1}{N_h^2} \left[\sum_{d \in h} (N_d - n_d)^2 m_{1d} + \sum_{d \in h} \sum_{\substack{d' \in h \\ d' \neq d}} (N_d - n_d)(N_{d'} - n_{d'}) m_{2dd'} + \sum_{d \in h} N_d^2 m_{3d} \right] \\ &= \frac{1}{N_h^2} \left[\sum_{d \in h} N_d^2 \widehat{MSE}[\hat{y}_d^F] + \sum_{d \in h} \sum_{\substack{d' \in h \\ d' \neq d}} (N_d - n_d)(N_{d'} - n_{d'}) m_{2dd'} \right]. \end{aligned} \quad (62)$$

Los estimadores del total por provincias y por CCAA se obtienen multiplicando la expresión (53) y la expresión (54) por N_d y N_h respectivamente. De manera similar deducimos los errores cuadráticos medios de los estimadores de los totales por provincias y CCAA. Se obtienen multiplicando las expresiones (59) y (62) por N_d^2 y N_h^2 respectivamente.

MSE para el total por CCAA. El estimador del MSE para el total por CCAA viene dado por

$$\widehat{MSE}[\hat{Y}_h^F] = N_h^2 (1 - f_h)^2 [\bar{X}_{h(p_r)} \widehat{\text{var}}(\hat{\beta}) \bar{X}'_{h(p_r)}] + \sigma^2 \sum_{d \in h} \sum_{j \in p_r} x_{dj} \quad (63)$$

y la raíz cuadrada del error cuadrático medio del total por CCAA se estima mediante la expresión

$$\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}_h^F] = \sqrt{\widehat{MSE}[\hat{Y}_h^F]}.$$

El coeficiente de variación por CCAA se define como

$$CV[\hat{Y}_h^F] = \frac{\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}_h^F]}{\hat{Y}_h^F}.$$

Error cuadrático medio de la media para el total de España. Se estima como

$$\widehat{MSE}[\hat{y}^F] = \left[\sum_{h=1}^H \widehat{MSE}[\hat{y}_h^F] \right] \quad (64)$$

y la raíz cuadrada del error cuadrático medio de la media para el total de España se estima mediante la expresión

$$\widehat{\text{RMSE}}[\hat{y}^F] = \sqrt{\widehat{\text{MSE}}[\hat{y}^F]}.$$

El coeficiente de variación se define como

$$CV[\hat{y}^F] = \frac{\widehat{\text{RMSE}}[\hat{y}^F]}{\hat{y}^F}.$$

Error cuadrático medio del total para el total de España. Se estima como

$$\widehat{\text{MSE}}[\hat{Y}^F] = \left[\sum_{h=1}^H N_h^2 \widehat{\text{MSE}}[\hat{y}_h^F] \right] = \left[\sum_{h=1}^H \widehat{\text{MSE}}[\hat{t}_h^F] \right]. \quad (65)$$

y la raíz cuadrada del error cuadrático medio del total para el total de España se estima mediante la expresión

$$\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}^F] = \sqrt{\widehat{\text{MSE}}[\hat{Y}^F]}.$$

El coeficiente de variación el total de España se define como

$$CV[\hat{Y}^F] = \frac{\widehat{\text{RMSE}}[\hat{Y}^F]}{\hat{Y}^F}.$$

6. Construcción de los pesos

Los estimadores basados en el diseño y asistidos en modelos requieren la utilización de pesos de muestreo (w_{dj}). En este problema desconocemos el procedimiento de muestreo realizado por lo que aunque este no sea el procedimiento más ortodoxo, vamos a ofrecer varias alternativas que pensamos pueden ser las más plausibles.

- w_j^1 :

$$w_j^1 = \frac{PobMun}{100.000}$$

donde:

$PobMun$ es la población (número de habitantes) del municipio j .

- w_{dj}^2 : Si suponemos que se ha realizado un muestreo aleatorio simple los pesos coinciden el inverso de las probabilidad de inclusión.

$$w_{dj}^2 = \frac{1}{\pi_{dj}} = \frac{PobProv}{PobMun}$$

donde

$PobProv$ es la población (número de habitantes) en la provincia d en 2005.

$PobMun$ es la población (número de habitantes) municipal de la muestra en la provincia d , y

- w_{dhj}^3 : Si suponemos que se ha realizados un muestreo aleatorio simple estratificado dentro de cada provincia los pesos vienen dados por

$$w_{dhj}^3 = \frac{1}{\pi_{dhj}} = \frac{PobProvEst}{PobMunEst}$$

donde

$PobProvEst$ es la población (número de habitantes) provincial en 2005 en el estrato h .

$PobMunEst$ es la población (número de habitantes) municipal de la muestra en el estrato h , y

Se estudiará qué alternativa proporciona resultados más acertados.

Por ejemplo, en Álava solamente se ha muestreado en Vitoria. Si consideramos el número de viviendas promocionadas en la muestra de Vitoria observamos 543 viviendas. La población de Álava es de 2.99957 (en cientos de miles de habitantes) y la población de Vitoria es de 2.2649 habitantes (también en cientos de miles de habitantes). Los valores que toman los pesos de muestreo son:

$$w_j^1 = \frac{PobMun}{100.000} = 2.2649$$

$$w_{dj}^2 = \frac{1}{\pi_{dj}} = \frac{PobProv}{PobMun} = \frac{2.99957}{2.2649} = 1.324$$

y

$$w_{dhj}^3 = \frac{1}{\pi_{dhj}} = \frac{PobProvEst}{PobMunEst} = \frac{2.99957}{2.2649} = 1.324$$

La estimación HT del total de viviendas promocionadas en Álava será

$$\hat{t}_{yd.HT.1}^1 = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^1 y_{dj} = 2.2649 * 543 = 1230,$$

$$\hat{t}_{yd.HT.1}^2 = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^2 y_{dj} = 1.324 * 543 = 719,$$

$$\hat{t}_{yd.HT.1}^3 = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^3 y_{dj} = 1 * 543 = 543.$$

Es decir, en provincias en las que solo disponemos de un municipio en la muestra $w_j^1 = n_j$ (tamaño del municipio), $w_{dj}^2 = N_d/n_d$ y $w_{dhj}^3 = N_d/n_d$.

6.1. Macro %CALMAR

La macro %CALMAR permite calibrar los pesos de muestreo de modo que la suma parcial de éstos coincida con marginales prefijadas. Es decir, podemos conseguir mediante métodos iterativos que la suma de los pesos de muestreo correspondientes a los municipios muestreados de una provincia dada sumen el total de la población de dicha provincia. Los pesos finales se llaman pesos calibrados. Para ello utilizaremos la macro %CALMAR del paquete estadístico SAS que está programada para esta finalidad por el INSEE (Instituto de Estadística Francés). Esta macro permite calibrar a variables numéricas y cualitativas al mismo tiempo, así como hacer ajustes simultáneos a varios niveles.

Para el cálculo de nuevos pesos, se plantean las ecuaciones que deben satisfacer los nuevos pesos, de acuerdo con las marginales introducidas, con la condición de que sean lo más próximos posibles a los pesos iniciales.

En este método se define previamente una función de distancia $G(w, \dot{w})$, y se exige que $\sum_{k=1}^n w_k G(w_k, \dot{w}_k)$ sea mínimo para el conjunto de la muestra con la restricción de que $\sum_{k=1}^n \dot{w}_k = N$, es decir, la suma de pesos transformados debe recuperar un determinado total de población.

Llamando h al cociente $\frac{\dot{w}_k}{w_k}$ se definen las dos distancias más frecuentemente utilizadas

$$\begin{aligned} \text{cuadrática: } G(h) &= \left(\frac{h-1}{2}\right)^2 \\ \text{logarítmica: } G(h) &= h \log(h) - h + 1 \quad h > 0 \end{aligned}$$

Asociadas a estas funciones de distancia existen las siguientes funciones de transformación de los pesos nuevos respecto a los originales

$$\begin{aligned} \dot{w} &= w(1+u) && \text{lineal} \\ \dot{w} &= we^u && \text{exponencial} \end{aligned}$$

Con la lineal existe el riesgo de obtener pesos negativos mientras que con la exponencial puede haber mayor distorsión de pesos nuevos respecto a los originales. La macro del %CALMAR también ofrece la posibilidad de poner cotas a la transformación de los pesos originales, es decir, se buscan dos valores L y U tal que

$$L < h_k < U \quad k = 1, 2, \dots, n \quad \text{donde } h = \frac{\dot{w}_k}{w_k}$$

Utilizando la macro CALMAR definimos los tres nuevos pesos calibrados

- w_{dj}^{1C} : Pesos w_{dj}^1 calibrados utilizando la macro %CALMAR, siendo las marginales los tamaños provinciales.
- w_{dj}^{2C} : Pesos w_{dj}^2 calibrados utilizando la macro %CALMAR, siendo las marginales los tamaños provinciales.
- w_{dhj}^{3C} : Pesos w_{dhj}^3 calibrados utilizando la macro %CALMAR, siendo las marginales los tamaños provinciales.

Con los nuevos pesos calibrados obtenemos las estimaciones HT del total de viviendas promocionadas en Álava

$$\hat{t}_{yd,HT.1}^{1C} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^{1c} y_{dj} = 2.9957 * 543 = 1629,$$

$$\hat{t}_{yd,HT.1}^{2C} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^{2c} y_{dj} = 2.9957 * 543 = 1629,$$

$$\hat{t}_{yd,HT.1}^{3C} = \sum_{j=1}^{n_d} w_{dj}^{3c} y_{dj} = 2.9957 * 543 = 1629.$$

7. Método Bootstrap para el cálculo del MSE

Los métodos de remuestreo permiten estimar los errores cuadráticos medios de los predictores sustituyendo sus expresiones analíticas teóricas (por ser complejas de calcular), por la evaluación de los estadísticos en remuestras o submuestras obtenidas a partir de los datos originales. Mediante estos valores se obtienen estimaciones de las medidas de precisión o de la distribución muestral del estadístico. Los métodos bootstrap pueden aplicarse en el cálculo de todos los MSE de todos los predictores propuestos.

El método bootstrap es uno de los métodos de *computación intensiva* introducidos por Efron (1979). Una característica básica es el principio *plug-in*, que puede interpretarse como la sustitución de la distribución subyacente F de un estadístico por un estimador \hat{F} de ésta.

Si $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ es una muestra aleatoria genérica de tamaño n , se designa con $F(x) = P(\mathbf{X} \leq x)$ a la función de distribución común de las variables aleatorias X_i , lo cual en forma simbólica se escribe $X_1, X_2, \dots, X_n \sim F(x)$, o simplemente $X_i \sim F(x)$. Cuando el valor del parámetro θ de una población es desconocido y, en consecuencia, se desea utilizar un estimador $\hat{\theta} = \hat{\theta}(X_1, X_2, \dots, X_n)$ del mismo, es importante conocer la precisión de tal estimador.

Si en una realización muestral del vector aleatorio $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ se observa $X_1 = x_1, X_2 = x_2, \dots, X_n = x_n$ se denominará al vector de componentes (x_1, x_2, \dots, x_n) la muestra *original*. Se puede decir que en el bootstrap los datos observados en la muestra *original* $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ asumen el papel de la verdadera distribución desconocida $F(x)$, quedando ésta sustituida por su estimación $F_n(x)$, la cual suele ser frecuentemente la distribución empírica de (x_1, x_2, \dots, x_n) que asigna peso $\frac{1}{n}$ a cada x_i :

$$F_n(\mathbf{x}) = \frac{\text{número de } (x_i \leq x)}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I(X_i \leq x)$$

siendo $I(A)$ la función indicatriz. En adelante, a las funciones de distribución poblacional $F(x)$ y $F_n(x)$ se las designará, simplemente, por F y F_n , respectivamente.

Si $\mathbf{X}^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*)$ es una muestra aleatoria simple genérica de F_n , es decir, cada X_i^* , $1 \leq i \leq n$, de esta muestra se obtiene independientemente (con *reemplazamiento*) de la muestra *original* $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, de forma que $X_i^* = x_j$, al conjunto $\mathbf{X}^* = (X_1^*, X_2^*, \dots, X_n^*)$ se le denomina *muestra bootstrap*. La notación $X^{*(b)}$ indica que nos referimos a la b -ésima muestra bootstrap obtenida de la muestra *original*, la cual de forma genérica, podemos designar así:

$$\mathbf{X}^{*(b)} = (X_1^{*(b)}, X_2^{*(b)}, \dots, X_n^{*(b)})$$

Aunque para obtener el número total de tales posibles muestras bootstrap, n^n , el tiempo requerido de ordenador puede ser considerable, en la práctica no es necesario extraer tal número total de muestras ya que a veces se logra la deseada convergencia cuando se han obtenido aproximadamente 1000 muestras, o incluso menos.

En resumen, en el método **bootstrap**, las submuestras se obtienen mediante muestreo aleatorio con reemplazamiento, pero tenemos que determinar cuántas necesitamos. De forma análoga, para cada submuestra se definen nuevos pesos, y se calcula cada estimador. Con dichas estimaciones se obtiene el error cuadrático medio.

7.1. Aplicación del método bootstrap en un muestreo aleatorio

1) Supongamos dada una muestra con n municipios. Extraemos una submuestra con $n - 1$ municipios mediante muestreo aleatorio con reemplazamiento.

2) Para cada submuestra b ($b = 1, 2, \dots, B$) construimos un nuevo peso

$$w_{dj}(b) = w_{dj} \frac{n}{n-1} m_i(b) \quad (66)$$

donde $m_i(b)$ es el número de veces que el municipio j es seleccionado en la submuestra, y calculamos $\hat{\theta}^{*(b)}$ utilizando los nuevos pesos $w_{dj}(b)$.

3) Repetimos los pasos 1 y 2, B veces.

4) Para obtener una estimación bootstrap del error cuadrático medio realizamos

$$\widehat{MSE}_B(\hat{\theta}) = \frac{1}{B-1} \sum_{b=1}^B \left(\hat{\theta}^{*(b)} - \hat{\theta} \right)^2 \quad (67)$$

7.2. Aplicación del método bootstrap en un muestreo aleatorio simple estratificado

A continuación se detallan los pasos a seguir para construir la versión del bootstrap reescalado en un muestreo simple estratificado propuesta por Rao y Wu (1988).

1) Fijado un estrato h , Supongamos dada una muestra con n_h municipios. Extraemos una submuestra con $n_h - 1$ municipios mediante muestreo aleatorio con reemplazamiento de la muestra del estrato h . Repetimos este proceso de forma independiente en cada estrato.

2) Para cada submuestra b ($b = 1, 2, \dots, B$) construimos un nuevo peso

$$w_{dhj}(b) = w_{dhj} \frac{n_h}{n_h-1} m_i(b) \quad (68)$$

donde $m_i(b)$ es el número de veces que el municipio j es seleccionado en la submuestra, y calculamos $\hat{\theta}^{*(b)}$ utilizando los nuevos pesos $w_{dhj}(b)$.

3) Repetimos los pasos 1 y 2, B veces.

4) Para obtener una estimación bootstrap del error cuadrático medio realizamos

$$\widehat{MSE}_B(\hat{\theta}) = \frac{1}{B-1} \sum_{b=1}^B \left(\hat{\theta}^{*(b)} - \hat{\theta} \right)^2 \quad (69)$$

Una de las cuestiones a decidir es el tamaño de B para que el método funcione correctamente.

8. Datos de trabajo

En este apartado vamos a comentar el contenido de los datos recibidos a través del Ministerio de la Vivienda. Además, comentaremos la información recopilada a través de internet, tanto del Instituto Nacional de Estadística (INE), como de la CAIXA.

8.1. Información proporcionada por el Ministerio de la Vivienda

La información recibida a través del Ministerio de la Vivienda está contenida en dos ficheros de datos. Son los siguientes:

- **viviendas05.xls**: información relativa a las viviendas ofertadas, contiene 7483 registros y 18 variables. Son las siguientes:
 - ◇ CODPRO: Código de provincia
 - ◇ CODMUN: Código de municipio
 - ◇ CODDIS: Distrito municipal
 - ◇ NUMPRO: Número de promoción
 - ◇ SEMTOM: Semestre toma de datos
 - ◇ ANOTOM: Año toma de datos
 - ◇ SEMPRO: Semestre de detección de la promoción
 - ◇ ANOPRO: Año de detección de la promoción
 - ◇ TIPVIV: Tipo de vivienda
 - ◇ NVIOFE: Número de viviendas en oferta
 - ◇ NUMDOR: Número de dormitorios
 - ◇ NUMBAN: Número de baños
 - ◇ NUMASE: Número de aseos
 - ◇ SUPCON: Superficie construida en m^2
 - ◇ SUPUTI: Superficie útil en m^2
 - ◇ SUPPAR: Superficie de la parcela en m^2
 - ◇ SUPTER: Superficie terraza o galería
 - ◇ PRETOT: Precio total de la vivienda (miles de euros)

- **promociones05.xls**: información relativa a las viviendas promocionadas, contiene 3218 registros y 99 variables. Son las siguientes:
 - ◇ CODPRO: Código de provincia
 - ◇ CODMUN: Código de municipio
 - ◇ CODDIS: Distrito municipal
 - ◇ NUMPRO: Número de promoción
 - ◇ SEMTOM: Semestre toma de datos

- ◇ ANOTOM: Año de la toma de datos
- ◇ SEMPRO: Semestre de detección promoción
- ◇ ANOPRO: Año de detección de la promoción
- ◇ ACTPRO: Promoción activa/baja/sustituida
- ◇ PROLIC: Promoción directorio licencias/no licencia
- ◇ ANTNU: Promoción antigua/nueva/reformada
- ◇ PRNUDE: Promoción nueva según método detección
- ◇ NOMPRO: Nombre promoción
- ◇ FASEPR: Fase de la promoción
- ◇ TIPVIA: Tipo de vía
- ◇ NOMVIA: Nombre de la vía
- ◇ NUMERO: Número
- ◇ MUNICI: Municipio. Situación promoción
- ◇ PROVIN: Provincia. Situación promoción
- ◇ CODPOS: Código postal
- ◇ PROMOT: Nombre promotor
- ◇ CONSTR: Nombre del constructor
- ◇ INMOBI: Inmobiliaria
- ◇ TOMDAT: Lugar de toma de datos
- ◇ EMPRES: Empresa o comercializadora
- ◇ TELEF1: Primer teléfono toma de datos
- ◇ TELEF2: Segundo teléfono toma de datos
- ◇ TVIATD: Tipo de vía
- ◇ NVIATD: Nombre de la vía
- ◇ NUMETD: Número
- ◇ MUNITD: Municipio toma de datos
- ◇ COMERC: Forma de comercialización
- ◇ ENT1VI: Código entrevistador 1ª visita
- ◇ ENT2VI: Código entrevistador 2ª visita
- ◇ FEC1VI: Fecha 1ª visita
- ◇ FEC2VI: Fecha 2ª visita
- ◇ LLATEL: Llamada telefónica después de la 2ª visita
- ◇ FECLLA: Fecha de llamada
- ◇ CONCAL: Control de calidad
- ◇ NUMVI1: Número de viviendas en oferta de la promoción
- ◇ TPCCAL: Tipo de control de calidad
- ◇ DIFCAL: Diferencias en el control de calidad
- ◇ NUMPRE: Número de preguntas donde hay diferencias
- ◇ NUMVI2: Número de viviendas promocionadas
- ◇ NUMOFE: Número de viviendas promocionadas en oferta
- ◇ TIPOBR: Tipo de obra
- ◇ SISVEN: Sistema de venta
- ◇ TIPEDI: Tipo de edificación
- ◇ TIPRE1: Tipo de renta libre/protegida

◇ TIPRE2:	Tipo de renta mixta si/no
◇ NUMPLA:	Número de plantas sobre rasante
◇ CHIMEN:	Chimenea
◇ FCONST:	Fecha inicio de la construcción
◇ FCOMER:	Fecha inicio de la comercialización
◇ FENLLA:	Fecha entrega de llaves
◇ CALEFA:	Calefacción
◇ AIREAC:	Aire acondicionado
◇ ARMEMP:	Armarios empotrados
◇ NUMARM:	Número medio de armarios por dormitorio
◇ SALSAL:	Solados salón
◇ SOLDOR:	Solados dormitorio
◇ COCINA:	Cocina
◇ TRASTR:	Trastero
◇ SUPTRA:	Superficie trastero en m^2
◇ PRETRA:	Precio trastero (miles euros)
◇ TERRAZ:	Terraza o galería
◇ CECRIS:	Carpintería exterior. Acristalamiento
◇ CEMATE:	Carpintería exterior. Material
◇ CARINT:	Carpintería interior
◇ CIMAHU:	Madera hueca o maciza
◇ CIMADE:	Madera pintada, barnizada o lacada
◇ CONSER:	Conserje
◇ ASCENS:	Ascensor
◇ ANTPAR:	Antena parabólica
◇ GIMNAS:	Gimnasio
◇ SAUNAX:	Sauna
◇ ESCINC:	Escalera de incendios
◇ PORAUT:	Portero automático
◇ VIDPOR:	Video/portero
◇ NUMASC:	Número ascensores
◇ JARDIN:	Jardines
◇ INSDEP:	Instalaciones deportivas
◇ PISCIN:	Piscina
◇ GARAJE:	Garaje
◇ NPGAIN:	Número plazas garaje incluidas vivienda
◇ NPGATO:	Número de plazas garaje totales
◇ PRMXGA:	Precio máximo garaje (miles de euros)
◇ PRMIGA:	Precio mínimo garaje (miles de euros)
◇ HIPOTE:	Hipoteca
◇ HIPPRO:	Hipoteca promotor
◇ NANMAX:	Número años máximo de la hipoteca
◇ TIPOIN:	Tipo de interés

- ◇ REFERE: Referencia tipo
- ◇ DIFERE: Diferencial tipo
- ◇ ENFTCO: Entrega firma contrato
- ◇ ENTPCO: Entrega durante periodo construcción
- ◇ ENTLLA: Entrega de llaves
- ◇ ENTHIP: Entrega hipoteca
- ◇ Viv/planta

Este estudio requiere datos a nivel municipal, por tanto el primer paso es agregar las variables de interés de los ficheros de viviendas y promociones por municipios. En el fichero *viviendas05.xls* el número de viviendas ofertadas está recogido en la variable *NUMVIOFE*. En el fichero *promociones05.xls* la variable *NUMVII* contiene el número de viviendas en oferta de la promoción, y *NUMVI2* el número de viviendas promocionadas. Se comprueba que al agregar dichas variables por municipios, el contenido *NUMVII* coincide con el de *NUMVIOFE* por tanto, se trabajará únicamente con el fichero *promociones05.xls*.

8.2. Información auxiliar

El número de viviendas ofertadas/vendidas puede depender de una serie de características como la superficie, la población, si es una localidad costera o no, indicadores económicos, . . . Dichas variables se pueden obtener de diferentes fuentes de información. En este informe, hemos explorado los contenidos de INEbase y de la Caixa.

- *Información auxiliar del INEbase*

- ★ *munic-todos.xls*: Este fichero contiene la población municipal en 2005, y la superficie de los municipios. A partir de estas variables podremos conocer la población provincial, y así construir la variable estrato (que depende del tamaño provincial).

- ★ *km.litoral.xls*: Este fichero contiene la longitud de costa por provincias. Así podremos determinar si la localidad es costera o no.

Esta información está disponible en la página web:

<http://www.ine.es/inebmenu/indice.htm>

- *Información auxiliar de la CAIXA*: A continuación señalamos las variables obtenidas a través de la CAIXA:

- ★ **Variación de la población 2000-2005 (%) (VariaPob)**: Es la variación de la población producida entre el Padrón de 2000 (1 de enero) y el Padrón de 2005 (1 de enero), tanto en términos absolutos como relativos, así como la variación de población en el periodo 2002 (1 de enero) - 2005 (1 de enero) en términos relativos.

- ★ **Ritmo de crecimiento medio anual (Crecim)**: Es el ritmo de crecimiento medio anual (%) de la población correspondiente al período 2002-2005.

- ★ **Cuota de mercado en 2005 (CuotaMerc)**: Índice que expresa la capacidad de consumo comparativa de los municipios, referida a 1 de enero de 2005. La cuota de mercado de los municipios se elabora mediante un modelo equivalente a un promedio de números índices de las siguientes seis variables: población, número de teléfonos fijos, automóviles,

camiones (camiones y furgonetas), oficinas bancarias, y actividades comerciales minoristas. Es decir, la capacidad de consumo de un municipio se mide, no sólo en función de la importancia de la población, sino también en función del poder adquisitivo de la misma, que viene representado por las cinco variables restantes indicadas. Estos números índices expresan la participación (en tanto por 100.000) que corresponde a cada municipio sobre una base nacional de 100.000 unidades.

La cuota de mercado constituye una orientación adecuada para valorar y ponderar la cantidad de productos y servicios que, teóricamente y en igualdad de condiciones, pueden absorber los municipios, especialmente cuando se trata de productos o servicios que son objeto de una distribución homogénea. Por lo tanto, puede resultar de utilidad para la gestión y planificación comercial de las empresas; además, al tratarse de un solo indicador resulta de fácil interpretación y aplicación.

Debe advertirse que, en algunos municipios, la cuota de mercado puede estar distorsionada por la circunstancia de poseer un parque de vehículos de motor (automóviles, fundamentalmente) que dé lugar a una ratio por 1.000 habitantes muy elevada, lo cual puede deberse, no a la existencia de una gran capacidad adquisitiva de sus habitantes, sino al hecho de existir, en el municipio, agencias de vehículos de alquiler o que el coste de matriculación de los automóviles sea más bajo que en su entorno. Esta última circunstancia es la que puede originar fundamentalmente dicha distorsión metodológica en el cálculo de la cuota de mercado (a título de ejemplo, cabe citar el municipio de Robledo de Chavela, de la provincia de Madrid, donde el parque de automóviles matriculados asciende a 35.844, con una población de sólo 3.199 habitantes).

★ **Variación de la actividad industrial 2000-2005 (%) (VariaActIndus):** Evolución de las actividades industriales en el periodo 2000-2005.

★ **Actividades industriales: construcción (ActIndusCons):** Número de actividades industriales (industria y construcción) sujetas al impuesto de actividades económicas (IAE). Fecha de referencia: 1 de enero de 2005. El número de actividades industriales equivale prácticamente al número de establecimientos industriales existentes en cada municipio. Las actividades industriales se desglosan en actividades industriales propiamente dichas y construcción.

★ **Índice industrial (IndInd):** Índice comparativo de la importancia de la industria (incluida la construcción), referido a 2004. Este índice se elabora en función del impuesto de actividades económicas (IAE) correspondiente a las actividades industriales. El valor del índice refleja el peso relativo (en tanto por cien mil) de la industria de un municipio, provincia o comunidad autónoma respecto al total de España, con base: total euros de recaudación de impuestos (IAE) en España = 100.000 unidades. A partir de 2003 están exentos del pago de la cuota un determinado colectivo de contribuyentes.

★ **Índice turístico (IndTur):** Índice comparativo de la importancia turística, referido a 2004. Se obtiene en función de la cuota o impuesto de actividades económicas correspondiente a las actividades turísticas, el cual se basa a su vez en la categoría de los establecimientos turísticos (hoteles y moteles, hoteles-apartamentos, hostales y pensiones, fondas y casas de huéspedes, campings y apartamentos gestionados por empresas), número de habitaciones y ocupación anual (todo el año o parte del año); por lo que constituye prácticamente un indicador de la oferta turística.

El valor del índice indica la participación (en tanto por 100.000) que corresponde a cada municipio, provincia o comunidad autónoma sobre una base nacional de 100.000 unidades (total euros recaudación impuesto (IAE) = 100.000). A partir de 2003 están exentos del pago de la cuota un determinado colectivo de contribuyentes.

★ **Índice de actividad económica (IndActEco)**: Índice comparativo del conjunto de la actividad económica, referido a 2004. Se obtiene en función del impuesto correspondiente al total de actividades económicas empresariales (industriales, comerciales y de servicios) y profesionales. Es decir, incluye todas las actividades económicas excepto las agrarias (que no están sujetas al impuesto de actividades económicas).

El valor del índice expresa la participación de la actividad económica (en tanto por 100.000) de cada municipio, provincia o comunidad autónoma sobre una base nacional de 100.000 unidades equivalente a la recaudación del impuesto de actividades económicas empresariales y profesionales. A partir de 2003 están exentos del pago de la cuota un determinado colectivo de contribuyentes.

El índice de actividad económica está en general correlacionado con la cuota de mercado. Es decir, suele existir bastante correlación entre la capacidad de compra y los impuestos correspondientes a las actividades económicas empresariales y profesionales. Sin embargo, se observan a veces diferencias, algunas importantes, entre ambos indicadores.

La CAIXA proporciona esta información a nivel municipal y provincial. Esta información está disponible en la página web:

<http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com/java/X?cgi=caixa.anuari99.util.ChangeLanguage&lang=es>

Las variables anteriormente comentadas se han considerado como candidatas, esto no significa que sean las más adecuadas. Se estudiará si la inclusión de alguna de estas variables en el modelo proporciona una mejora en las estimaciones. También se ha explorado el PIB (Producto Interior Bruto), como no se observa correlación con las variables de interés, no se incluirá en el estudio.

9. Análisis descriptivo de los datos

En este apartado realizamos un análisis descriptivo de las variables auxiliares extraídas de INEbase y la Caixa con el objetivo de analizar sus posibles correlaciones con la variable número de viviendas ofertadas y promocionadas en 2005.

En primer lugar, presentamos un mapa con el número de viviendas ofertadas y promocionadas muestreadas en 2005 por comunidades autónomas. El objetivo es obtener una primera descripción de cómo está repartida la muestra por comunidades autónomas. Observemos que la Comunidad Valenciana carece de muestra.

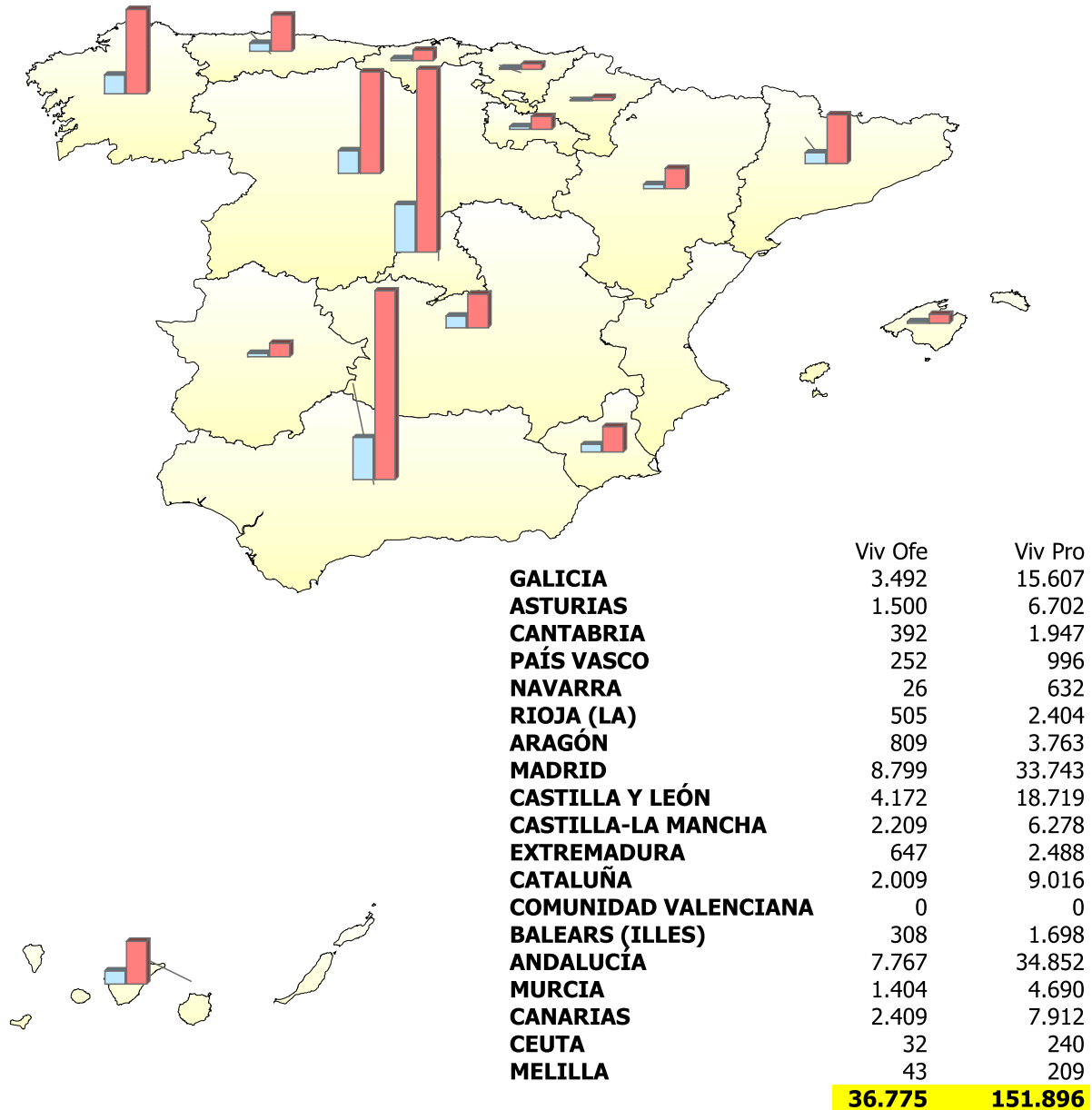


Figura 1: Número de viviendas ofertadas y promocionadas muestreadas.

Los gráficos 4 y 5 muestran la distribución del número de viviendas ofertadas y promocionadas por tamaños de población. Están clasificados por estratos, de modo que se puede observar como varía el número de viviendas ofertadas y promocionadas dentro de cada estrato poblacional. La tabla 1 muestra el número de viviendas ofertadas y promocionadas observadas en la muestra y agrupadas por estratos.

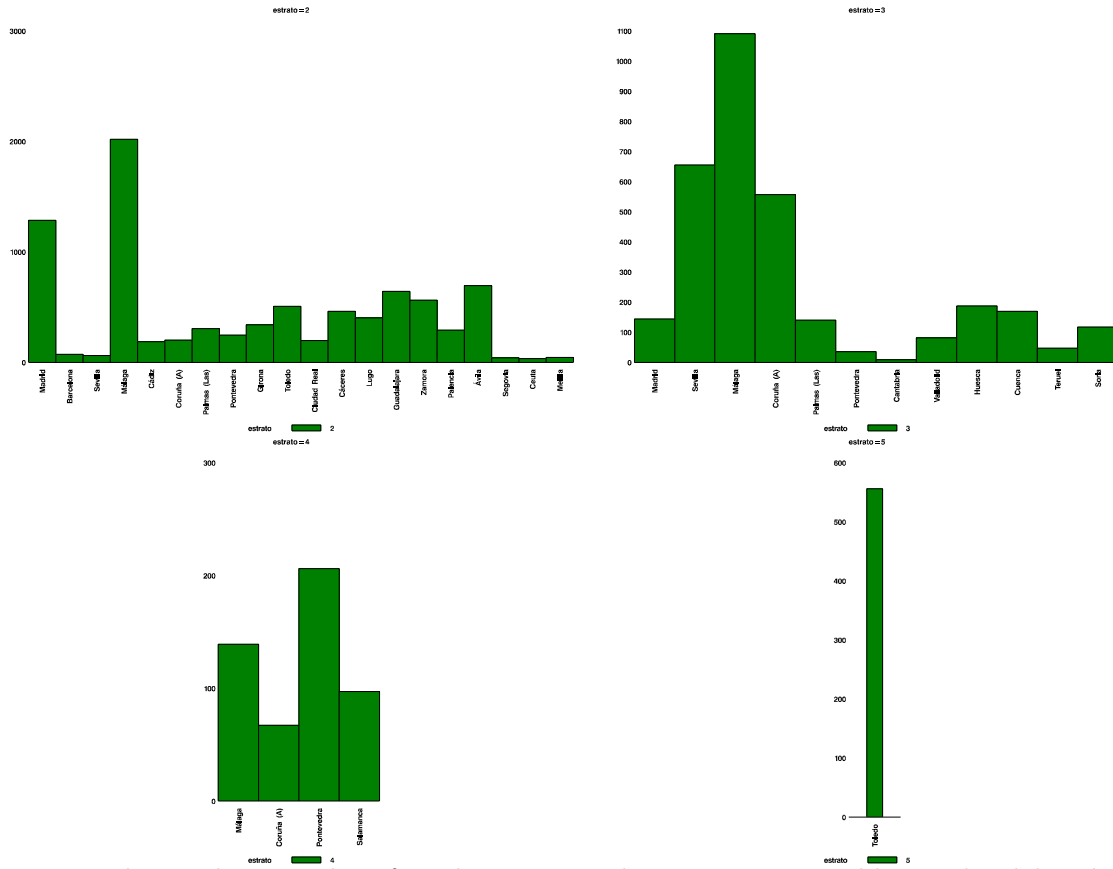


Figura 2: Número de viviendas ofertadas muestreadas por estratos poblacionales del 2 al 5

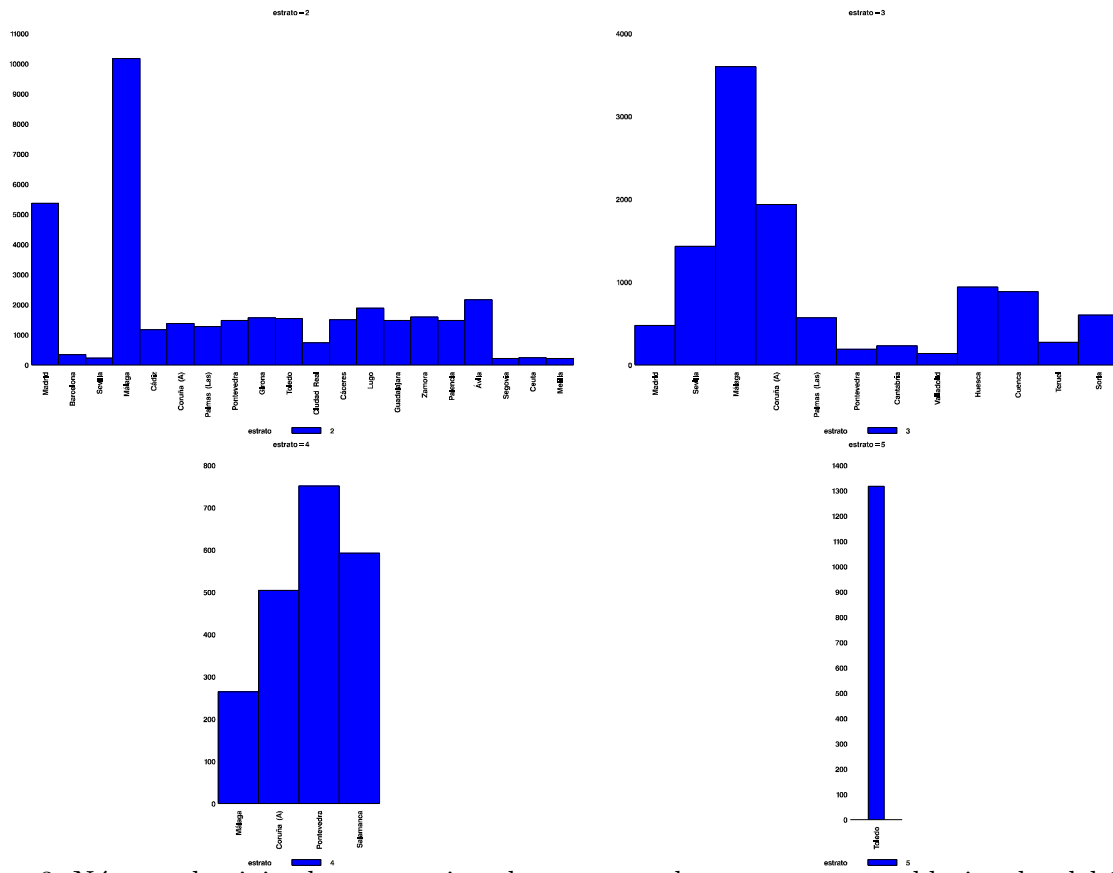


Figura 3: Número de viviendas promocionadas muestreadas por estratos poblacionales del 2 al 5

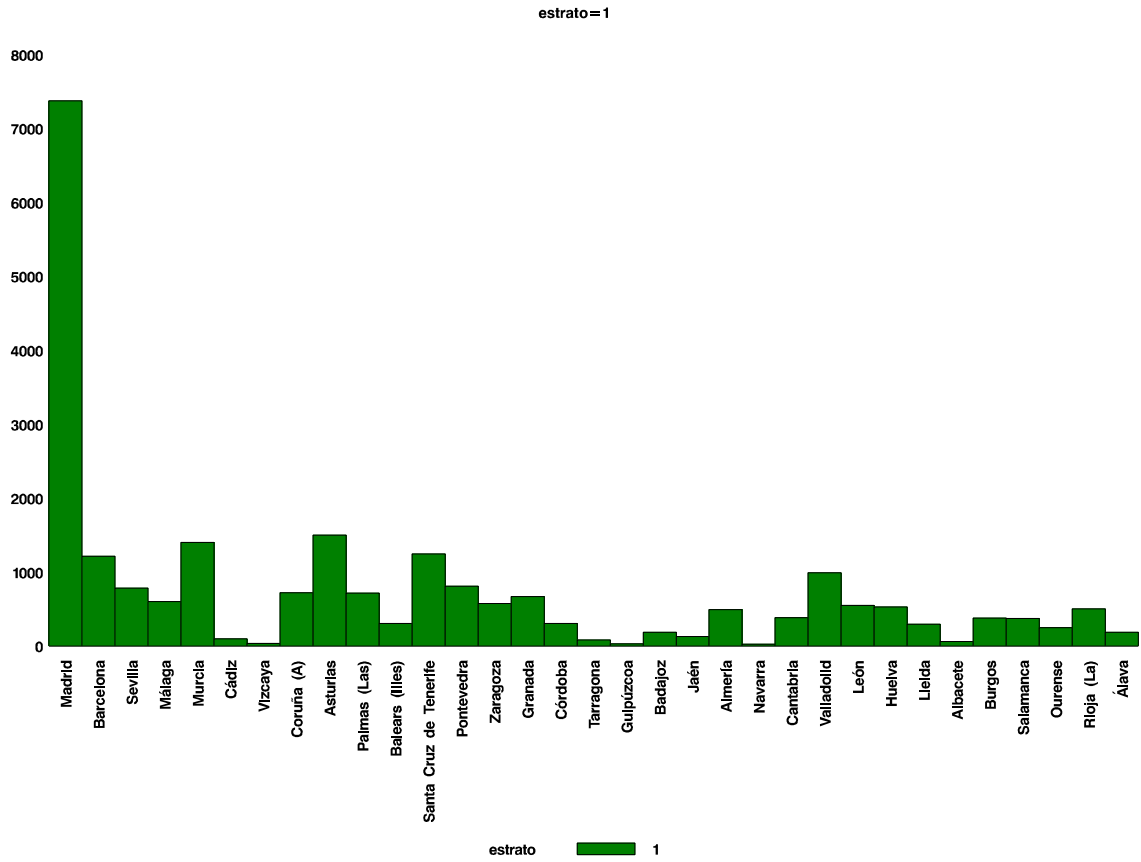


Figura 4: Número de viviendas ofertadas muestreadas por estratos en el estrato 1

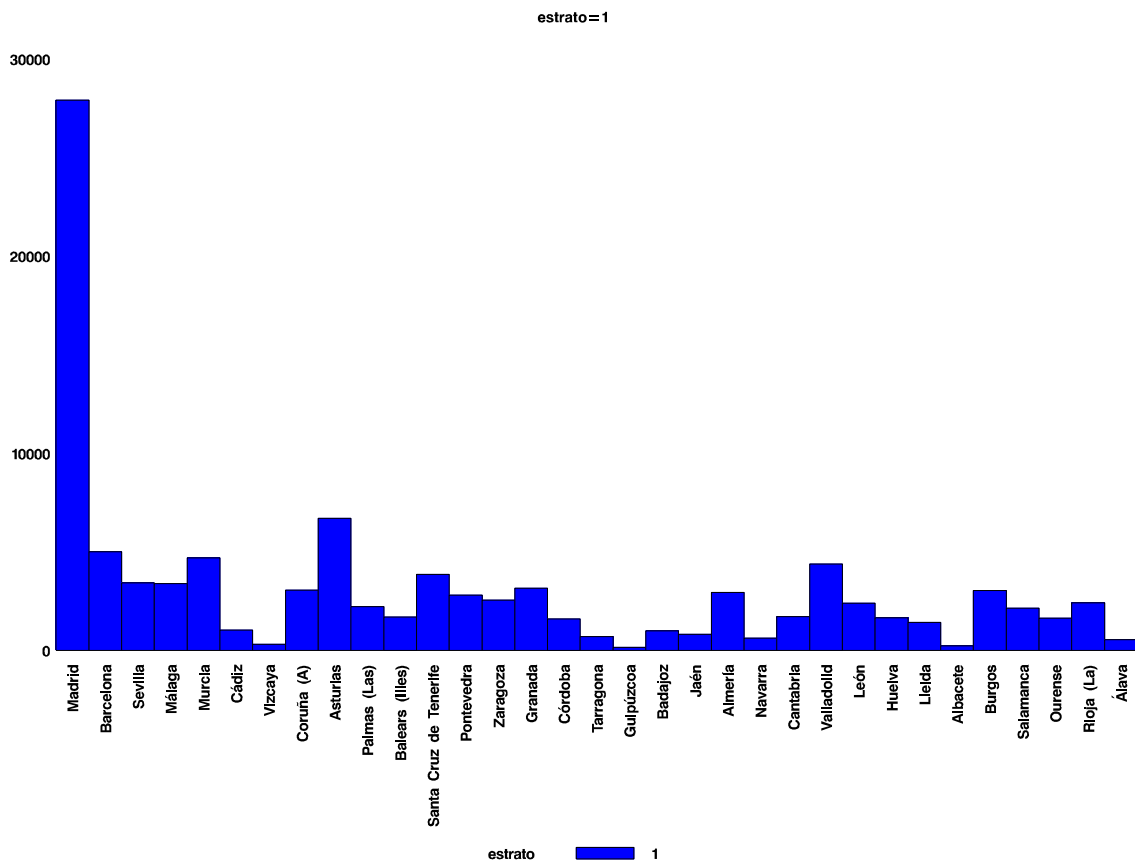


Figura 5: Número de viviendas promocionadas muestreadas en el estrato 1

Estrato	Viviendas Ofertadas	Viviendas Promocionadas
1	23833	23833
2	8572	8572
3	3228	3228
4	509	509
5	556	556
6	77	77

Tabla 1: Número Total de Viviendas Ofertadas y Promocionadas por Estratos poblacionales

La tabla de la siguiente página muestra, además del contenido de las variables *VivOfe* (viviendas ofertadas) y *ViviPro* (viviendas promocionadas) la información auxiliar recopilada a nivel de municipio.

En la primera columna se indica la provincia, y en la segunda el nombre del municipio. El resto de columnas corresponde a variables descritas en apartados anteriores, donde:

- **Viv Ofe:** Número de viviendas ofertadas
- **Viv Pro:** Número de viviendas promocionadas
- **Sup:** Superficie en Km²
- **Varia Pob:** Variación de la población 2000-2005 (%)
- **Cre:** Ritmo de crecimiento medio anual
- **Cuo Merc:** Cuota de mercado en 2005
- **VAct In:** Variación de la actividad industrial 2000-2005 (%)
- **Cons:** Actividades industriales: construcción
- **Ind Ind:** Índice industrial
- **Ind Tur:** Índice turístico
- **Ind Eco:** Índice de actividad económica
- **Km Lit:** Kilómetros de litoral

Observemos que algunas de estas variables toman valores negativos y por tanto pueden proporcionar predicciones negativas, por lo que no van a ser de gran utilidad, a pesar de tener una alta correlación con las variables objeto de estudio.

		Viv Ofe	Viv Pro	Sup	Pob Mun	Pob Prov	Varia Pob	Cre	Cuo Merc	VAct In	Cons	Ind Ind	Ind Tur	Ind Eco	Km Lit
Álava	Vitoria–Gasteiz	185	543	276	2,26	3,00	9.132	1	497	15	2.508	1.115	348	749	0
Albacete	Albacete	62	241	1.141	1,60	3,85	12.546	2	337	20	1.287	213	77	324	0
Almería	Almería	491	2.940	296	1,82	6,12	12.757	2	404	34	1.398	167	161	332	249
Ávila	Ávila	694	2.157	230	0,53	1,67	4.769	2	123	15	552	93	125	124	0
Badajoz	Badajoz	186	988	1.473	1,43	6,71	8.857	1	327	30	930	180	70	285	0
Balears(Illes)	Palma de Mallorca	308	1.698	210	3,76	9,83	41.848	2	890	31	4.626	572	3.022	986	1.428
Barcelona	Badalona	96	677	21	2,19	52,26	9.609	1	456	30	1.768	486	13	311	161
	Barcelona	495	1.973	99	15,93	52,26	96.809	1	3.813	23	11.409	2.956	5.616	5.421	161
	Cerdanyola del Vallès	9	87	31	0,57	52,26	4.336	2	126	21	619	133	127	120	161
	Granollers	61	248	15	0,58	52,26	5.373	2	145	13	684	274	52	209	161
	Hospitalet de Llobregat (L')	33	472	14	2,53	52,26	11.102	1	526	-1	1.434	331	27	399	161
	Mataró	56	281	22	1,17	52,26	12.039	2	269	26	1.099	658	51	685	161
	Sabadell	335	841	38	1,97	52,26	13.244	1	456	8	1.955	433	120	513	161
	Terrassa	202	756	70	1,95	52,26	23.153	3	440	8	1.751	458	43	395	161
Burgos	Burgos	377	3.030	109	1,72	3,61	9.063	1	390	21	1.650	904	289	593	0
Cáceres	Cáceres	461	1.500	1.753	0,89	4,13	6.794	2	203	19	751	100	91	160	0
Cádiz	Jerez de la Frontera	101	1.032	1.188	1,96	11,81	12.598	1	395	50	989	272	405	670	285
	Puerto de Santa María (El)	54	495	160	0,82	11,81	6.828	2	171	126	504	107	184	187	285
	San Fernando	132	678	35	0,93	11,81	4.487	1	169	78	402	52	19	234	285
CiudadReal	Ciudad Real	196	736	285	0,69	5,00	8.820	3	157	34	519	88	48	128	0
Córdoba	Córdoba	305	1.590	1.254	3,21	7,84	7.701	1	678	14	1.501	442	488	512	0
Coruña(A)	Arteixo	237	654	94	0,26	11,27	4.119	4	55	10	322	198	15	92	956
	Cambre	121	355	41	0,22	11,27	3.718	4	44	11	273	31	1	30	956
	Coruña (A)	724	3.055	38	2,43	11,27	1.580	0	536	11	1.892	619	453	707	956
	Culleredo	131	422	62	0,26	11,27	4.760	4	51	17	248	49	23	36	956
	Ferrol	76	381	83	0,77	11,27	-4.100	-1	161	9	422	91	70	130	956
	Oleiros	67	506	44	0,30	11,27	4.451	3	62	12	297	21	32	44	956
	Sada	67	504	28	0,13	11,27	1.852	3	29	16	152	11	17	21	956
	Santiago de Compostela	123	989	222	0,93	11,27	-984	-0	237	56	928	145	504	276	956
Cuenca	Cuenca	169	884	954	0,50	2,08	4.205	2	115	16	418	53	88	93	0
Girona	Girona	340	1.561	39	0,87	6,65	13.035	3	226	24	1.115	163	85	282	260
Granada	Granada	670	3.158	88	2,37	8,61	-7.504	-1	562	32	1.465	238	892	529	81
Guadalajara	Guadalajara	643	1.479	165	0,74	2,04	7.616	2	170	24	725	134	42	127	0
Guipúzcoa	Donostia–San Sebastián	32	146	62	1,83	6,89	2.653	0	416	3	2.619	562	419	600	92
Huelva	Huelva	532	1.649	151	1,45	4,84	4.165	1	307	27	864	303	118	315	122
Huesca	Huesca	187	937	161	0,49	2,16	2.877	1	117	22	597	78	41	103	0
Jaén	Jaén	130	823	424	1,17	6,60	5.759	1	256	24	739	160	71	255	0
León	León	548	2.395	39	1,36	4,96	-1.592	-0	317	20	1.252	344	309	440	0
Lleida	Lleida	297	1.424	212	1,25	3,99	12.515	2	309	17	1.332	315	120	372	0
Rioja(La)	Logroño	505	2.404	80	1,45	3,01	16.442	2	333	16	1.360	395	204	409	0
Lugo	Lugo	400	1.887	331	0,92	3,58	4.036	1	212	10	845	138	103	225	144
Madrid	Alcalá de Henares	303	839	88	1,98	59,64	31.407	4	396	23	1.117	528	114	386	0
	Alcobendas	20	80	45	1,03	59,64	13.537	3	315	53	929	171	36	302	0
	Alcorcón	34	778	34	1,63	59,64	17.888	2	339	15	831	165	41	296	0
	Colmenar Viejo	38	146	182	0,40	59,64	7.120	4	84	19	483	49	2	48	0
	Coslada	5	33	12	0,83	59,64	5.837	2	177	24	533	102	26	125	0
	Fuenlabrada	65	338	38	1,95	59,64	21.343	2	396	32	2.241	603	59	403	0
	Getafe	839	2.104	79	1,57	59,64	11.087	2	337	56	1.300	377	49	468	0
	Leganes	254	695	43	1,81	59,64	9.199	1	370	43	1.679	276	44	542	0

(continuación)

		Viv Ofe	Viv Pro	Sup	Pob Mun	Pob Prov	Varia Pob	Cre	Cuo Merc	VAct In	Cons	Ind Ind	Ind Tur	Ind Eco	Km Lit
Madrid	Madrid	5.655	22.015	605	31,55	59,64	272.499	2	7.065	17	24.136	4.650	9.348	10.459	0
	Majadahonda	319	1.148	38	0,62	59,64	15.969	6	140	25	333	33	14	115	0
	Móstoles	13	121	45	2,04	59,64	8.174	1	402	7	1.424	285	8	283	0
	Parla	644	2.294	25	0,91	59,64	16.821	4	172	20	694	77	5	54	0
	Pozuelo de Alarcón	28	162	43	0,78	59,64	11.785	3	170	25	423	60	22	161	0
	Rozas de Madrid (Las)	175	976	58	0,72	59,64	17.261	6	161	32	440	61	52	162	0
	San Fernando de Henares	105	328	40	0,40	59,64	7.602	4	86	17	312	78	6	78	0
	San Sebastián de los Reyes	112	749	59	0,66	59,64	7.378	2	152	98	862	136	25	470	0
	Torrejón de Ardoz	190	937	33	1,09	59,64	15.322	3	233	12	585	228	34	183	0
Málaga	Benalmádena	532	2.089	27	0,46	14,53	13.722	7	107	89	513	32	668	104	208
	Cártama	139	264	105	0,17	14,53	3.504	5	34	77	164	13	2	15	208
	Fuengirola	568	3.461	10	0,63	14,53	15.001	6	154	64	663	68	456	153	208
	Mijas	1.345	5.896	149	0,57	14,53	14.926	6	131	72	931	64	154	113	208
	Málaga	602	3.394	394	5,58	14,53	26.722	1	1.186	39	2.707	645	651	1.097	208
	Rincón de la Victoria	559	1.511	28	0,32	14,53	8.967	7	66	58	246	15	28	40	208
	Torremolinos	104	804	20	0,55	14,53	14.198	6	133	48	408	27	1.286	123	208
Murcia	Cartagena	393	1.315	559	2,04	13,36	24.006	3	438	38	1.480	658	575	467	274
	Murcia	1.011	3.375	885	4,10	13,36	52.644	3	906	23	3.082	742	314	942	274
Navarra	Pamplona/Iruña	26	632	25	1,93	5,93	10.662	1	472	9	2.609	624	404	774	0
Ourense	Ourense	250	1.627	85	1,08	3,40	-289	-0	261	5	943	148	100	253	0
Asturias	Gijón	470	2.278	182	2,74	10,77	6.505	1	567	48	2.518	564	322	524	401
	Oviedo	1.030	4.424	187	2,12	10,77	11.763	1	461	6	1.378	285	306	524	401
Palencia	Palencia	289	1.475	95	0,81	1,73	826	0	183	15	634	109	56	147	0
Palmas(Las)	Arucas	140	566	33	0,34	10,12	2.272	1	72	26	193	17	3	22	815
	Palmas de Gran Canaria (Las)	715	2.223	100	3,79	10,12	20.110	1	843	20	2.291	463	757	805	815
	Telde	306	1.267	103	0,97	10,12	8.437	2	204	32	612	150	17	155	815
Pontevedra	Gondomar	40	247	75	0,13	9,38	1.222	2	27	16	163	19	4	15	398
	Marín	23	116	37	0,26	9,38	621	1	52	15	197	23	9	36	398
	Nigrán	139	324	35	0,17	9,38	1.376	2	37	18	214	15	18	19	398
	Poio	27	180	34	0,15	9,38	852	1	32	17	155	9	38	16	398
	Pontevedra	246	1.475	119	0,79	9,38	4.160	1	181	18	744	132	58	161	398
	Redondela	12	74	52	0,30	9,38	755	1	62	12	249	39	5	35	398
	Vigo	809	2.811	110	2,94	9,38	8.199	1	629	13	1.833	607	295	698	398
Salamanca	Salamanca	376	2.148	39	1,60	3,52	1.775	0	365	14	1.570	175	405	386	0
	Santa Marta de Tormes	97	592	10	0,13	3,52	2.629	5	28	1	134	12	39	16	0
SantaCruzdeTenerife	San Cristóbal de La Laguna	482	1.204	103	1,42	9,56	15.084	2	324	32	871	129	177	241	768
	Santa Cruz de Tenerife	766	2.652	151	2,22	9,56	6.435	1	503	22	1.137	394	296	510	768
Cantabria	Camargo	8	228	36	0,28	5,62	5.680	5	62	20	312	99	11	74	284
	Santander	384	1.719	35	1,84	5,62	-309	0	399	15	1.297	275	506	408	284
Segovia	Segovia	39	217	163	0,56	1,56	1.908	1	133	7	567	86	110	109	0

(continuación)

		<i>Viv Ofe</i>	<i>Viv Pro</i>	<i>Sup</i>	<i>Pob Mun</i>	<i>Pob Prov</i>	<i>Varia Pob</i>	<i>Cre</i>	<i>Cuo Merc</i>	<i>VAct In</i>	<i>Cons</i>	<i>Ind Ind</i>	<i>Ind Tur</i>	<i>Ind Eco</i>	<i>Km Lit</i>
Sevilla	Alcalá de Guadaíra	62	218	285	0,63	18,14	6.031	2	133	34	409	333	62	187	0
	Dos Hermanas	436	1.385	160	1,12	18,14	14.949	3	225	57	625	200	51	163	0
	Mairena del Aljarafe	655	1.430	18	0,39	18,14	4.856	3	81	20	210	23	4	49	0
	Sevilla	350	2.035	141	7,04	18,14	3.438	0	1.496	22	3.234	924	2.421	1.654	0
Soria	Soria	117	599	272	0,37	0,93	3.112	2	94	7	477	65	36	77	0
Tarragona	Tarragona	85	696	63	1,28	7,05	14.055	2	318	41	1.252	500	280	368	278
Teruel	Teruel	46	273	441	0,33	1,41	2.747	2	83	15	357	55	40	64	0
Toledo	Bargas	282	720	90	0,08	5,98	910	3	16	18	84	5	0	8	0
	Mocejón	77	90	30	0,05	5,98	346	2	10	9	88	6	2	5	0
	Oías del Rey	274	597	40	0,06	5,98	1.313	6	14	10	50	15	0	18	0
	Toledo	506	1.531	232	0,76	5,98	6.996	2	181	22	535	124	224	157	0
Valladolid	Laguna de Duero	81	137	29	0,21	5,15	3.719	4	42	9	143	36	2	25	0
	Valladolid	994	4.378	198	3,21	5,15	1.872	0	706	19	2.565	956	338	802	0
Vizcaya	Bilbao	35	307	41	3,53	11,36	-1.098	-0	759	-5	3.168	870	626	1.311	154
Zamora	Zamora	560	1.591	149	0,66	1,98	897	0	157	21	771	83	63	129	0
Zaragoza	Zaragoza	576	2.553	1.063	6,47	9,12	42.742	1	1.401	21	6.050	1.674	806	1.665	0
Ceuta	Ceuta	32	240	20	0,75	0,75	35	0	155	24	368	53	91	103	0
Melilla	Melilla	43	209	14	0,65	0,65	-775	-0	146	13	450	62	35	105	0

La tabla 2 presenta las correlaciones lineales de las variables auxiliares consideradas con las variable objeto de estudio (número de viviendas ofertadas y promocionadas en 2005).

	Sup	PobMun	VariaPob	Crecim	CuotaMerc	VariaActIndus
Viv Ofe	0.16	0.81	0.85	0.00	0.81	0.02
viv Promo	0.17	0.83	0.84	-0.02	0.82	0.04

	ActIndusCons	IndInd	IndTur	IndActEco
Viv Ofe	0.81	0.73	0.75	0.81
Viv Promo	0.82	0.74	0.77	0.82

Tabla 2: Coeficientes de correlación

Recordemos que el coeficiente de correlación lineal varía en el intervalo $[-1, +1]$:

- Si $r = 0$, no existe ninguna correlación. El coeficiente indica, por tanto, una independencia total entre las dos variables, es decir, que la variación de una de ellas no influye en absoluto en el valor que pueda tomar la otra.
- Si $r = 1$, existe una correlación positiva perfecta. El coeficiente indica una dependencia total entre las dos variables denominada relación directa: cuando una de ellas aumenta, la otra lo igualmente.
- Si $0 < r < 1$, existe una correlación positiva.
- Si $r = -1$, existe una correlación negativa perfecta. El coeficiente indica una dependencia total entre las dos variables llamada relación inversa: cuando una de ellas aumenta, la otra disminuye.
- Si $-1 < r < 0$, existe una correlación negativa.

Los resultados indican que el número de viviendas ofertadas/promocionadas está asociado (correlacionado) con variables como son la población del municipio, la variación de la población, la cuota de mercado, la variación de actividades industriales en el sector de la construcción, el índice industrial, el índice turístico o el índice de actividades económicas.

A continuación representamos gráficamente las variables respuesta Viv Ofe y Viv Pro versus cada una de las variables explicativas para las 107 observaciones, así como su recta de regresión. Si los puntos están cerca de la recta de regresión, indica una buena asociación entre la variable respuesta y la variable explicativa. Se observa claramente que Madrid, Barcelona y Mijas aparecen como outliers (valores atípicos) en prácticamente todos los gráficos. Es decir, sin considerar estas localidades han sido muy muestreadas respecto de las variables auxiliares que se han considerado.

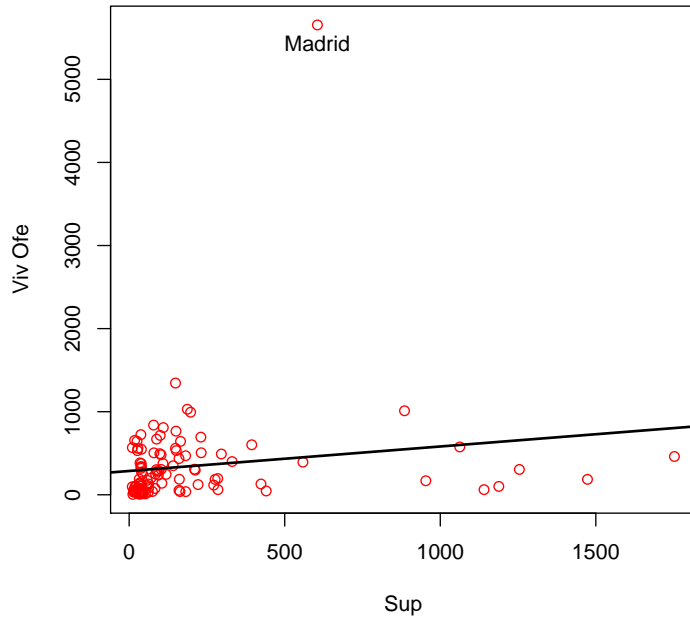


Figura 6: Número de viviendas ofertadas versus Superficie en km^2

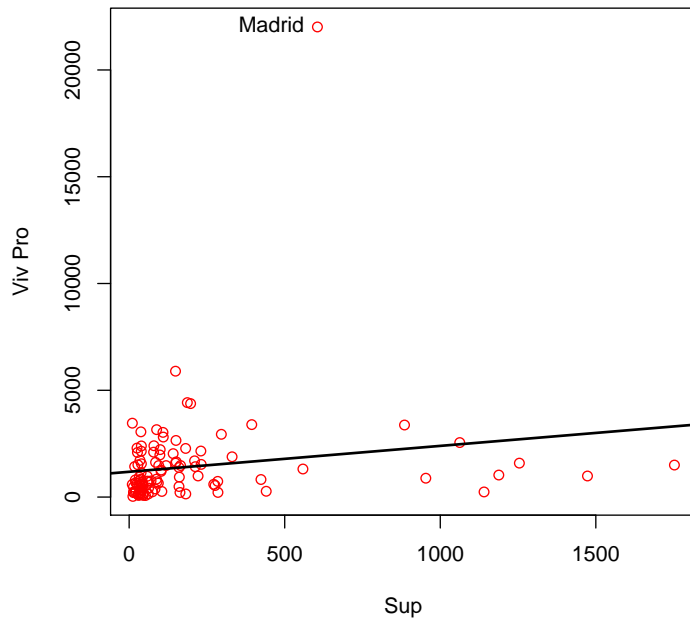


Figura 7: Número de viviendas promocionadas versus Superficie en km^2

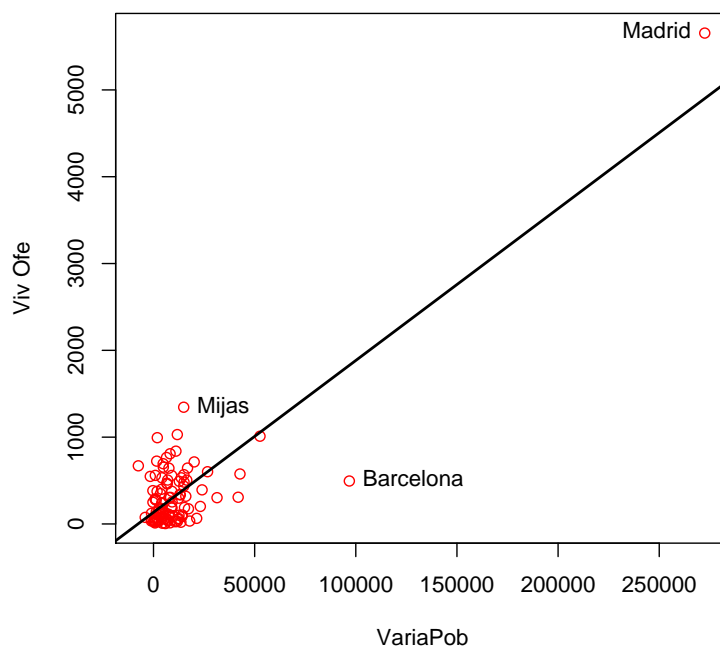


Figura 8: Número de viviendas ofertadas versus Variación de la población 2000-2005 (%)

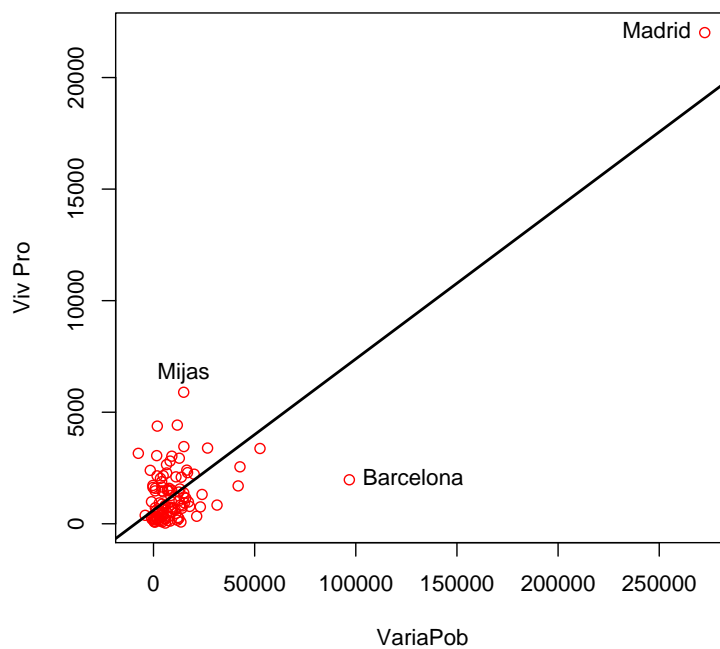


Figura 9: Número de viviendas promocionadas versus Variación de la población 2000-2005 (%)

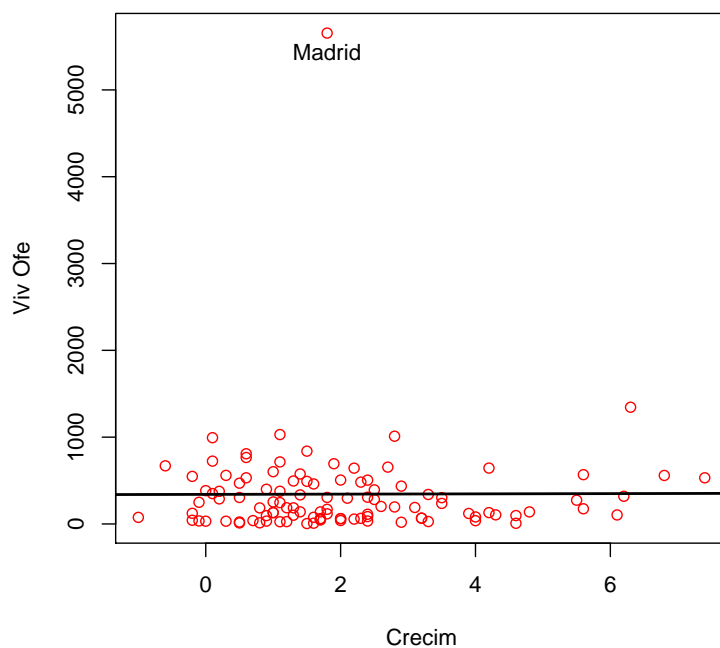


Figura 10: Número de viviendas ofertadas versus Ritmo de crecimiento medio anual

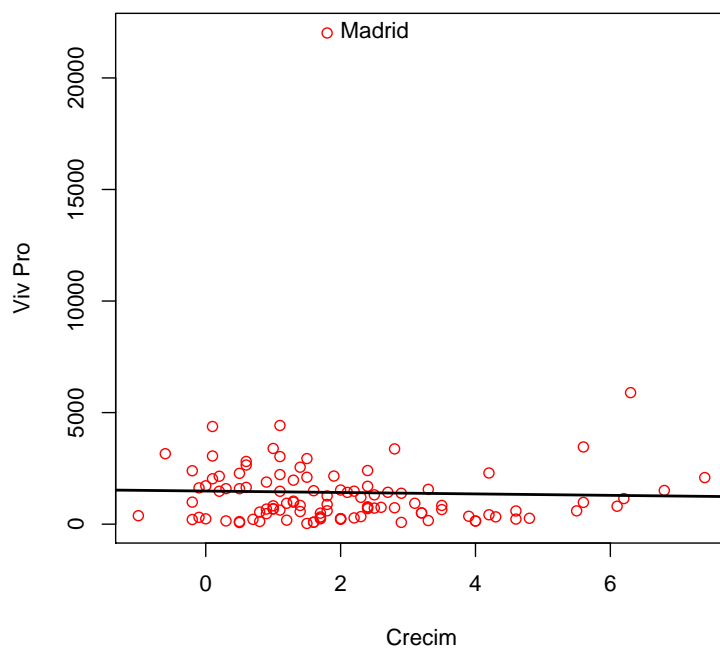


Figura 11: Número de viviendas promocionadas versus Ritmo de crecimiento medio anual

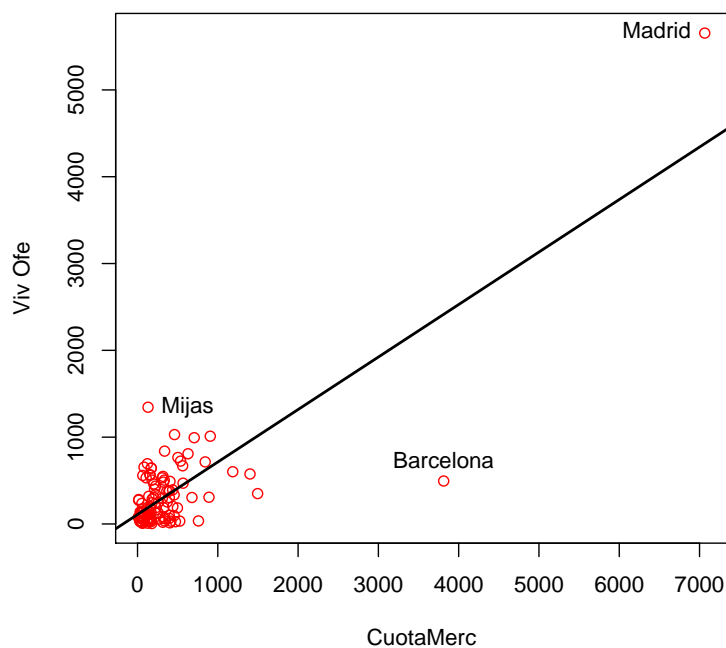


Figura 12: Número de viviendas ofertadas versus Cuota de mercado en 2005

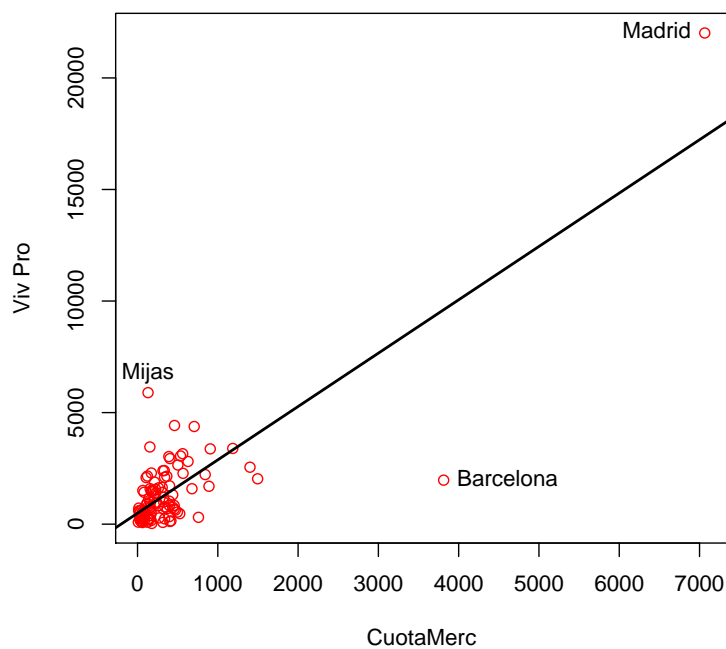


Figura 13: Número de viviendas promocionadas versus Cuota de mercado en 2005

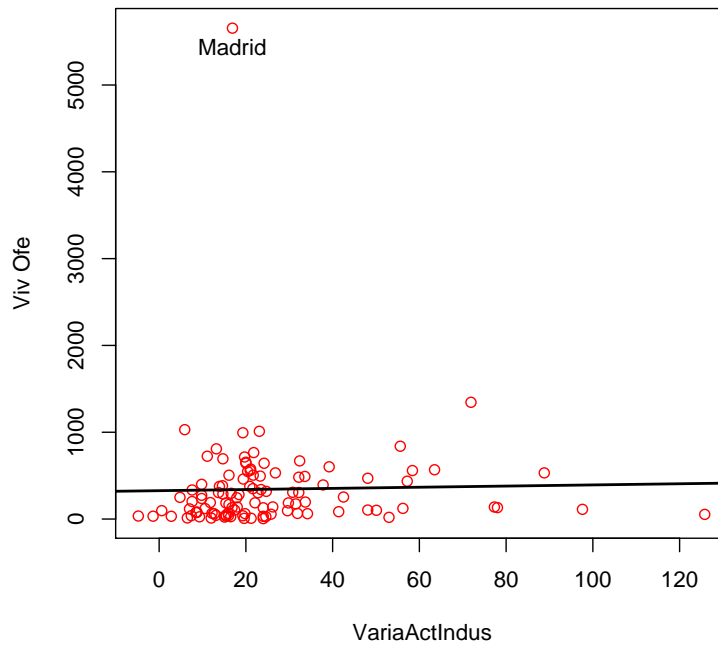


Figura 14: Número de viviendas ofertadas versus Variación de la actividad industrial 2000-2005 (%)

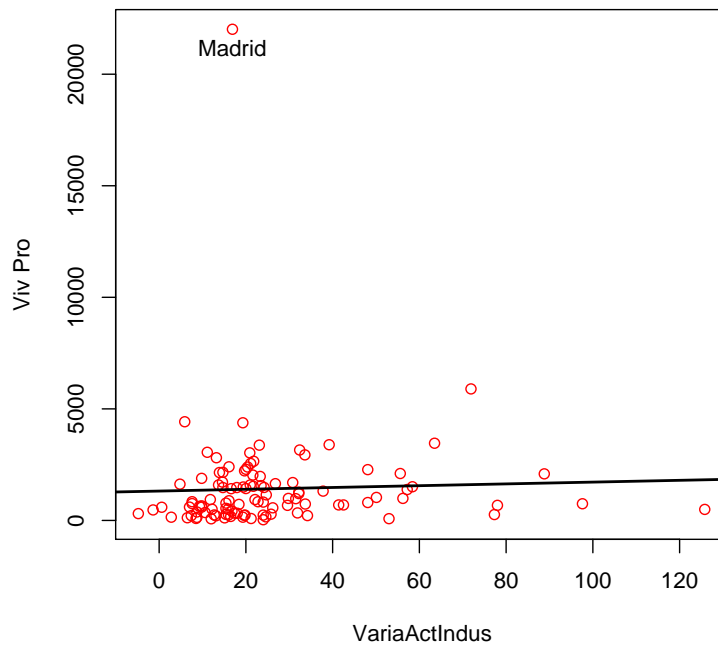


Figura 15: Número de viviendas promocionadas versus Variación de la actividad industrial 2000-2005 (%)

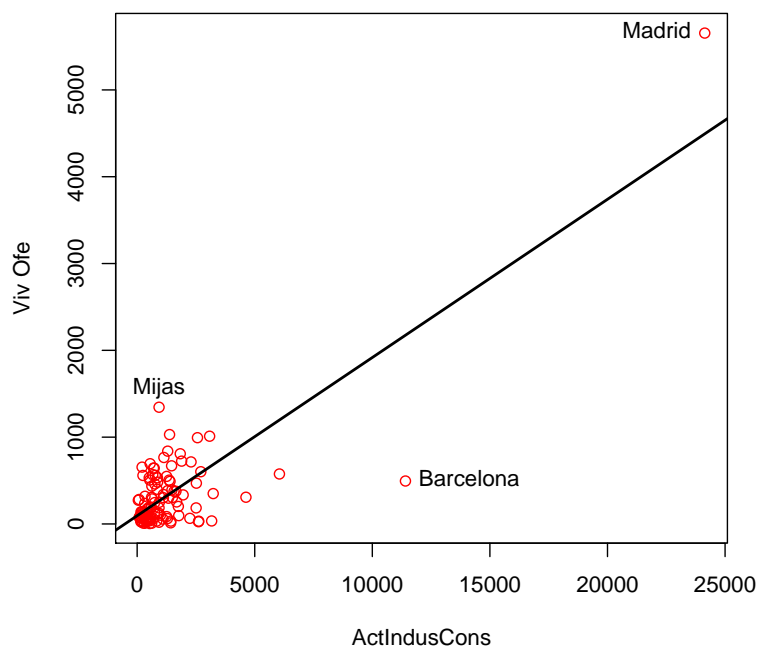


Figura 16: Número de viviendas ofertadas versus Actividades industriales: construcción

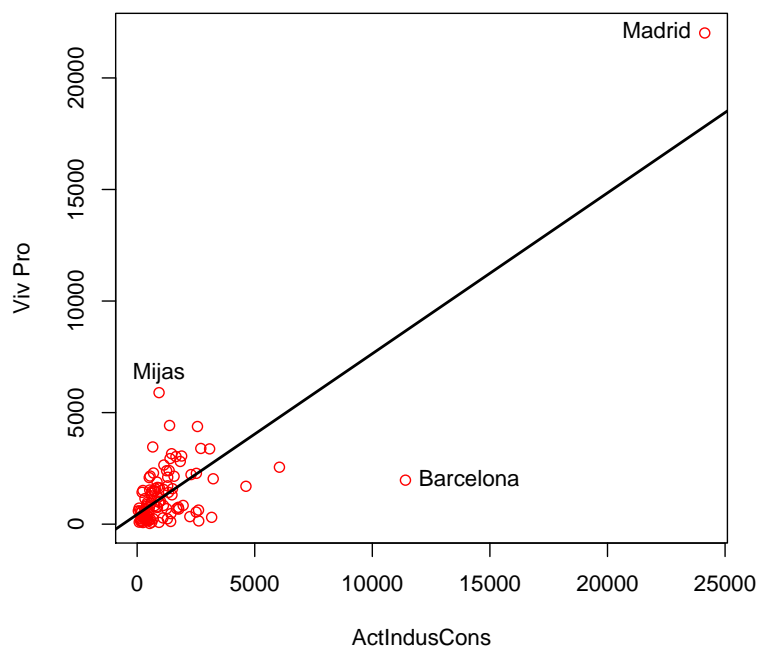


Figura 17: Número de viviendas promocionadas versus Actividades industriales: construcción

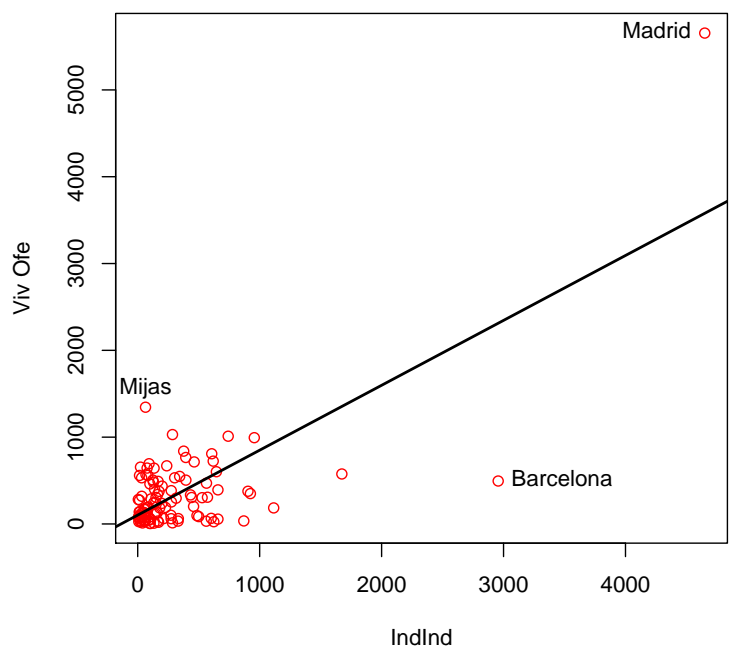


Figura 18: Número de viviendas ofertadas versus Índice industrial

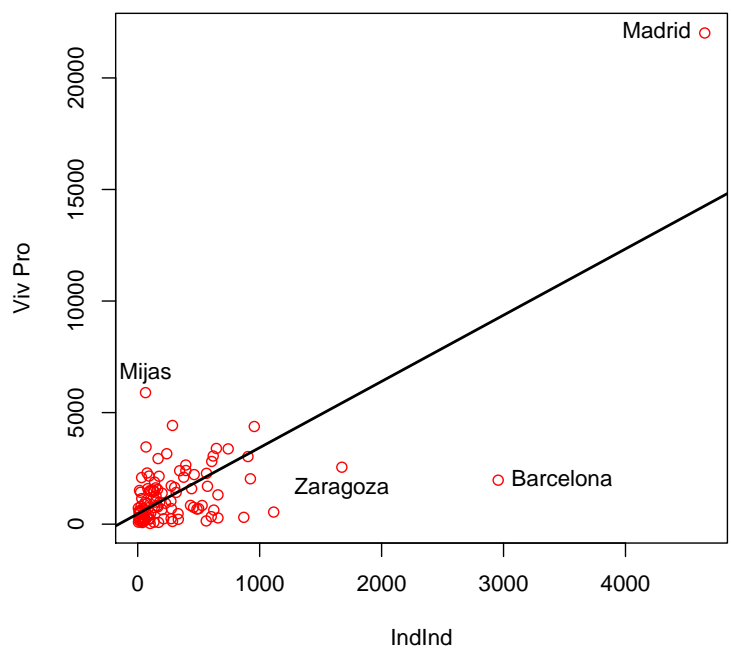


Figura 19: Número de viviendas promocionadas versus Índice industrial

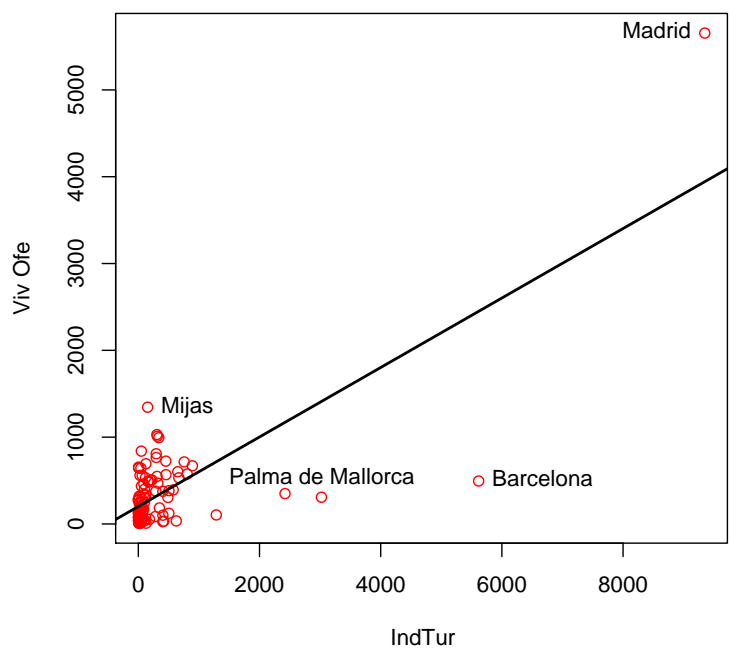


Figura 20: Número de viviendas ofertadas versus Índice turístico

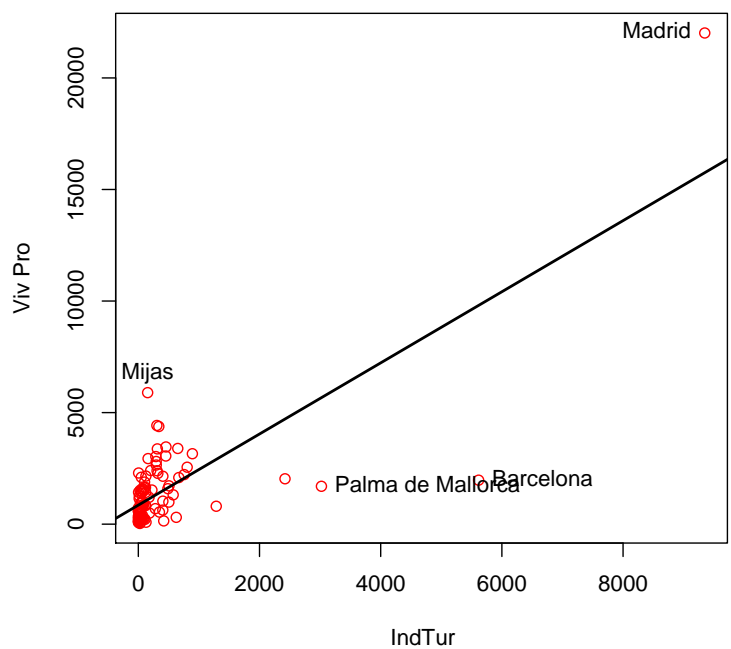


Figura 21: Número de viviendas promocionadas versus Índice turístico

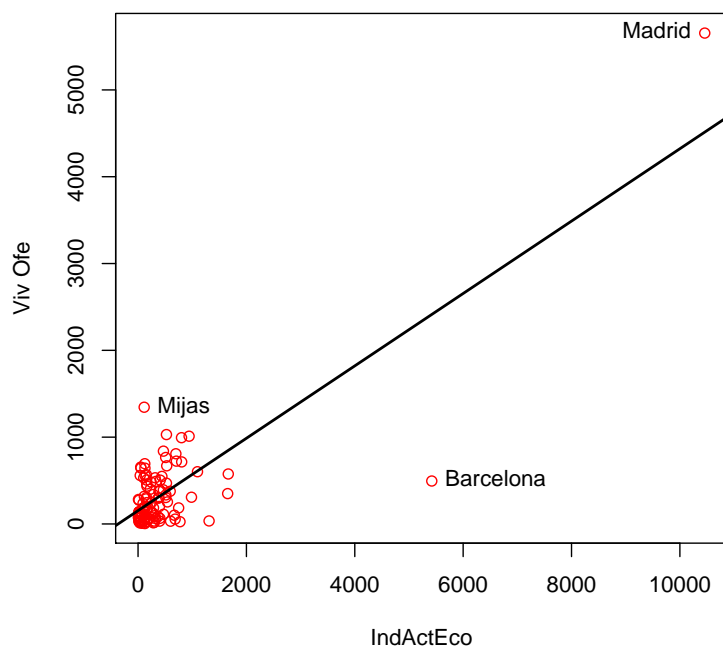


Figura 22: Número de viviendas ofertadas versus Índice de actividad económica

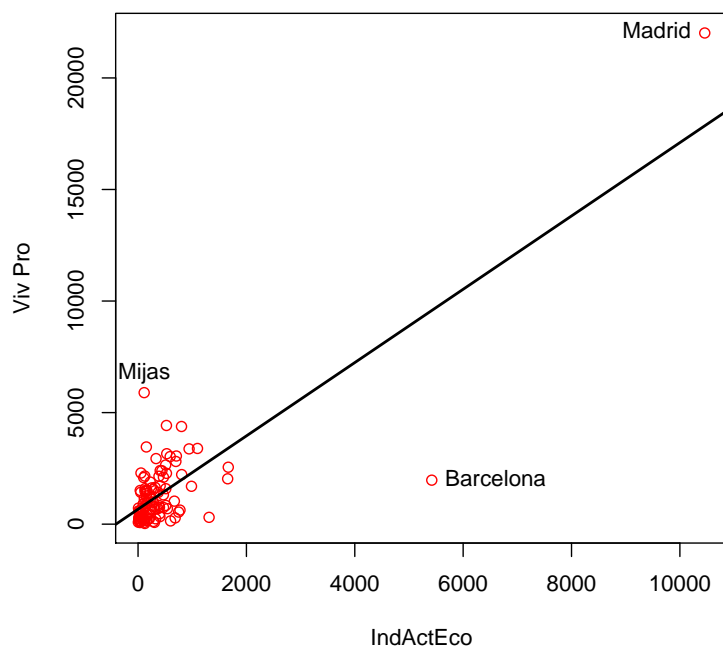


Figura 23: Número de viviendas promocionadas versus Índice de actividad económica

Los diagramas de barras que se presentan a continuación (Figuras 24 y 26) muestran la relación que hay entre el número de viviendas ofertadas/promocionadas y el número de habitantes de la provincia. Los datos de la muestra están separados en dos gráficos, en el primero aparecen las provincias del conglomerado 1 (costeras, Madrid Guadalajara, Toledo, Cuenca, Ávila y Ciudad Real), y en el segundo el resto de provincias. Se observa una clara diferencia entre la construcción llevada a cabo en las provincias del conglomerado 1 y el conglomerado 2.

La variable *PobProv* corresponde al número habitantes en la provincia (en miles de habitantes).

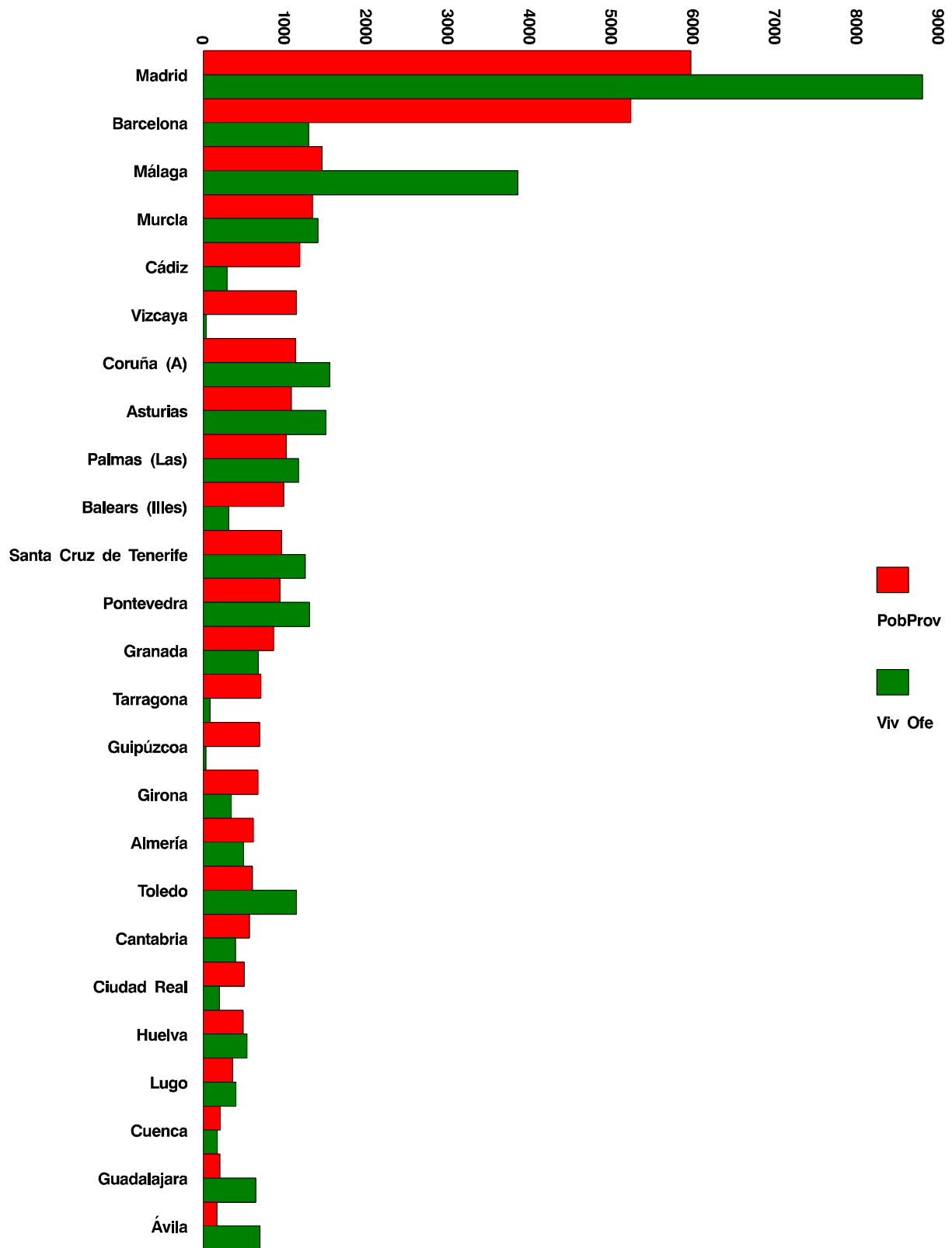


Figura 24: Histograma del número de viviendas ofertadas en Madrid, Guadalajara, Toledo, Cuenca, Ávila, Ciudad Real y provincias costeras y su población provincial.

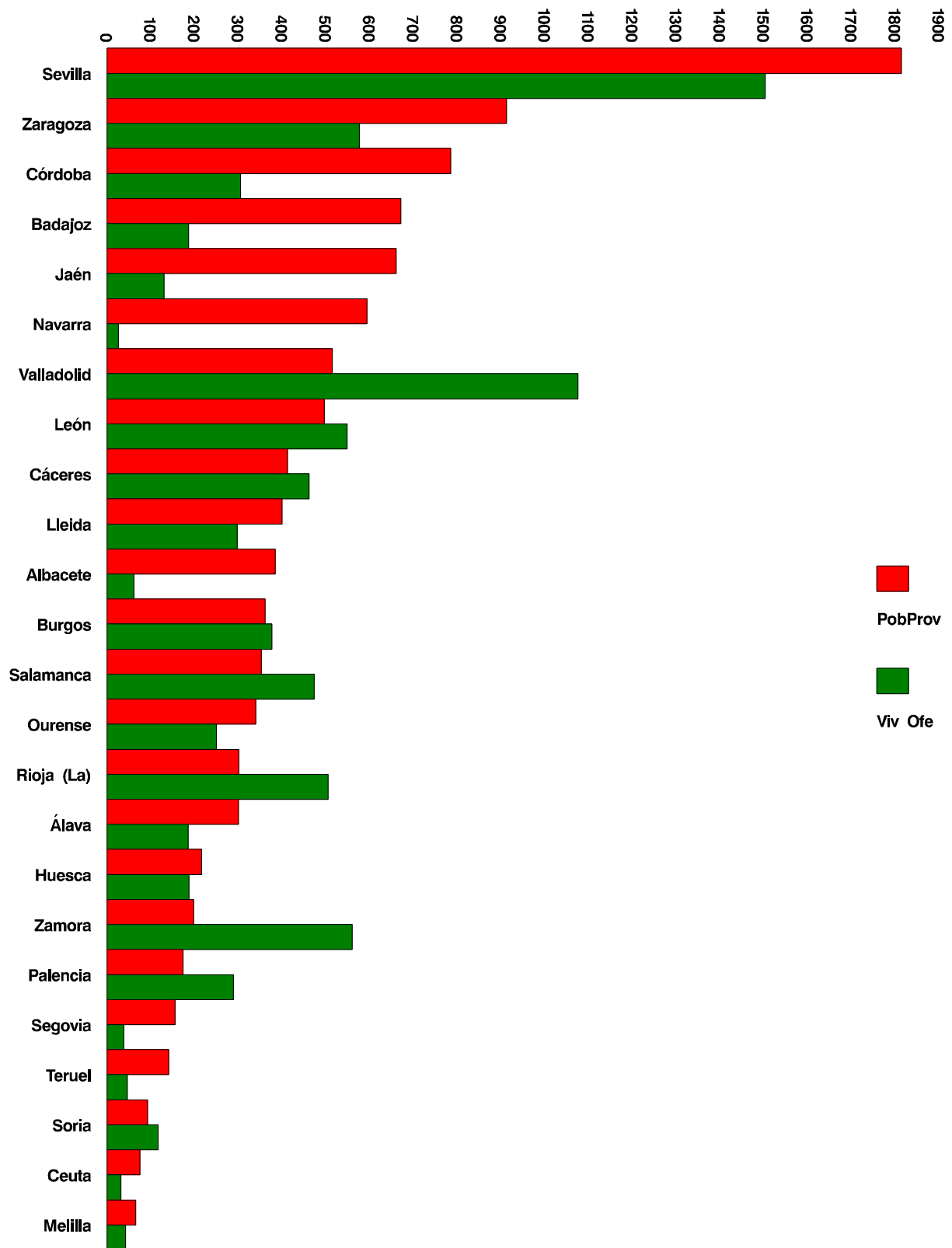


Figura 25: Histograma del número de viviendas ofertadas en las provincias del interior excepto Madrid y área de influencia y su población provincial.

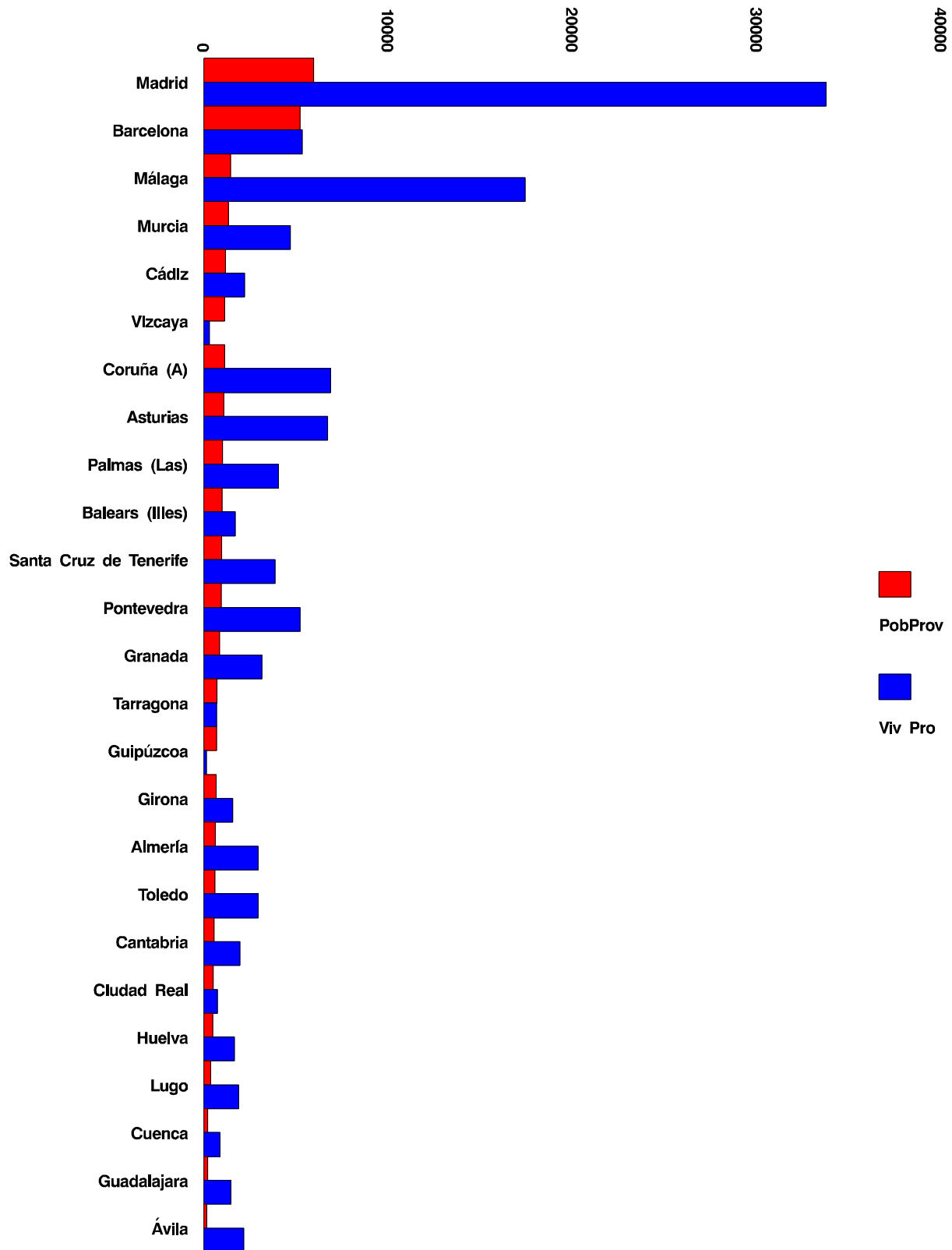


Figura 26: Histograma del número de viviendas promocionadas en Madrid, Guadalajara, Toledo, Cuenca, Ávila, Ciudad Real y provincias costeras y su población provincial.

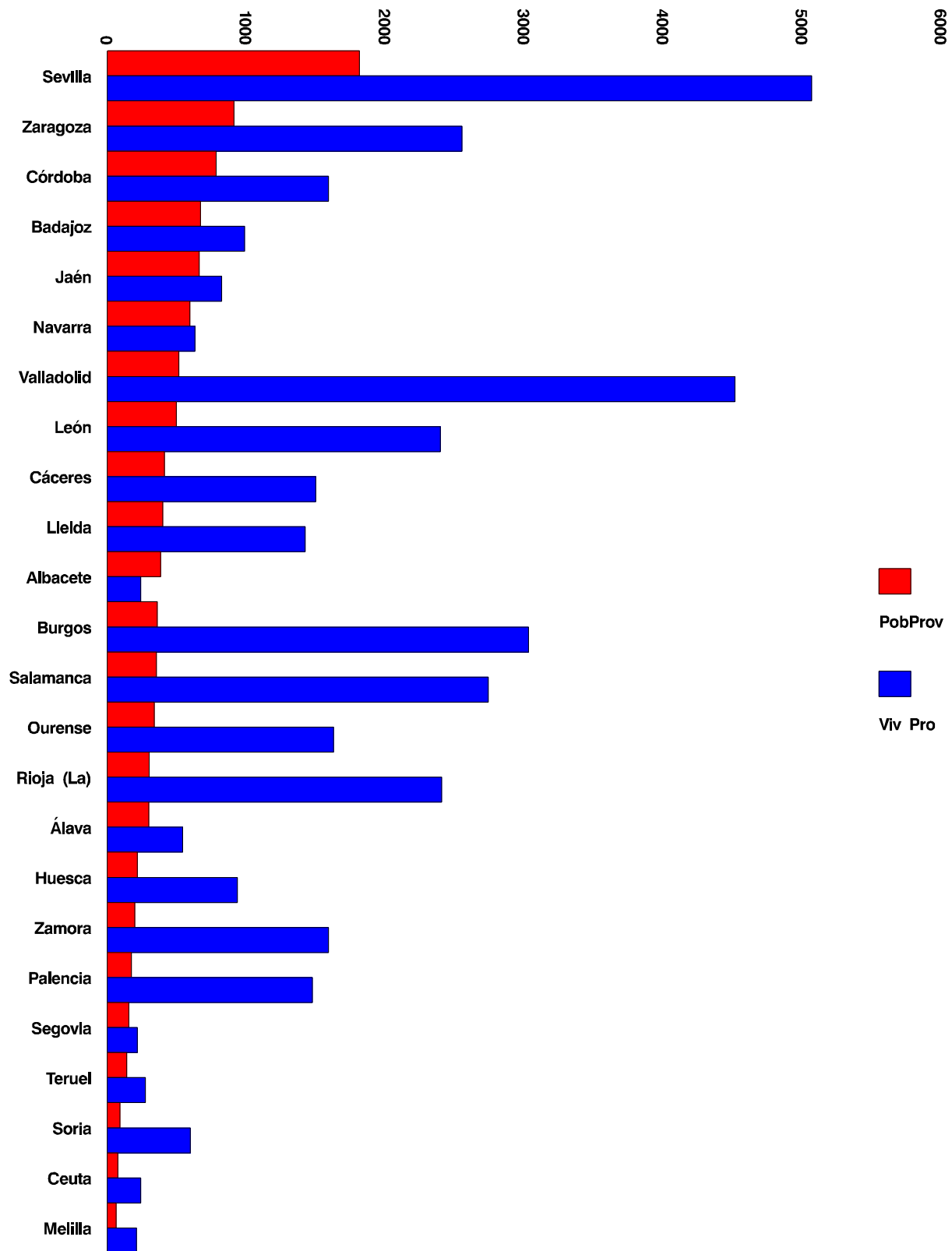
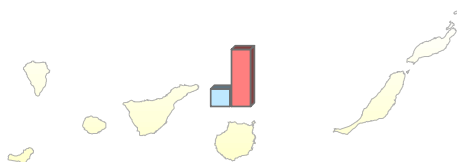
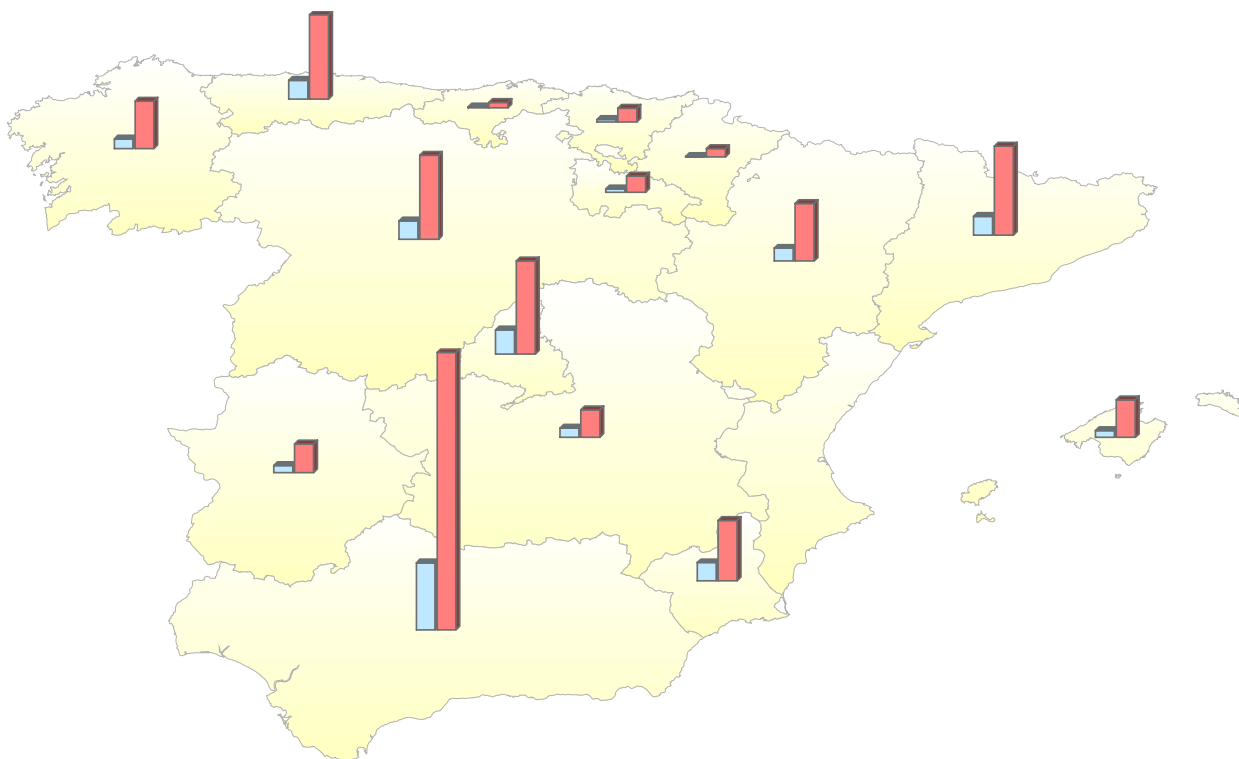


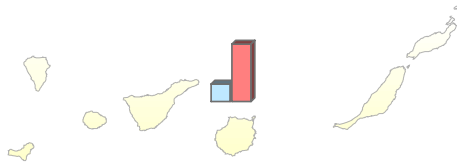
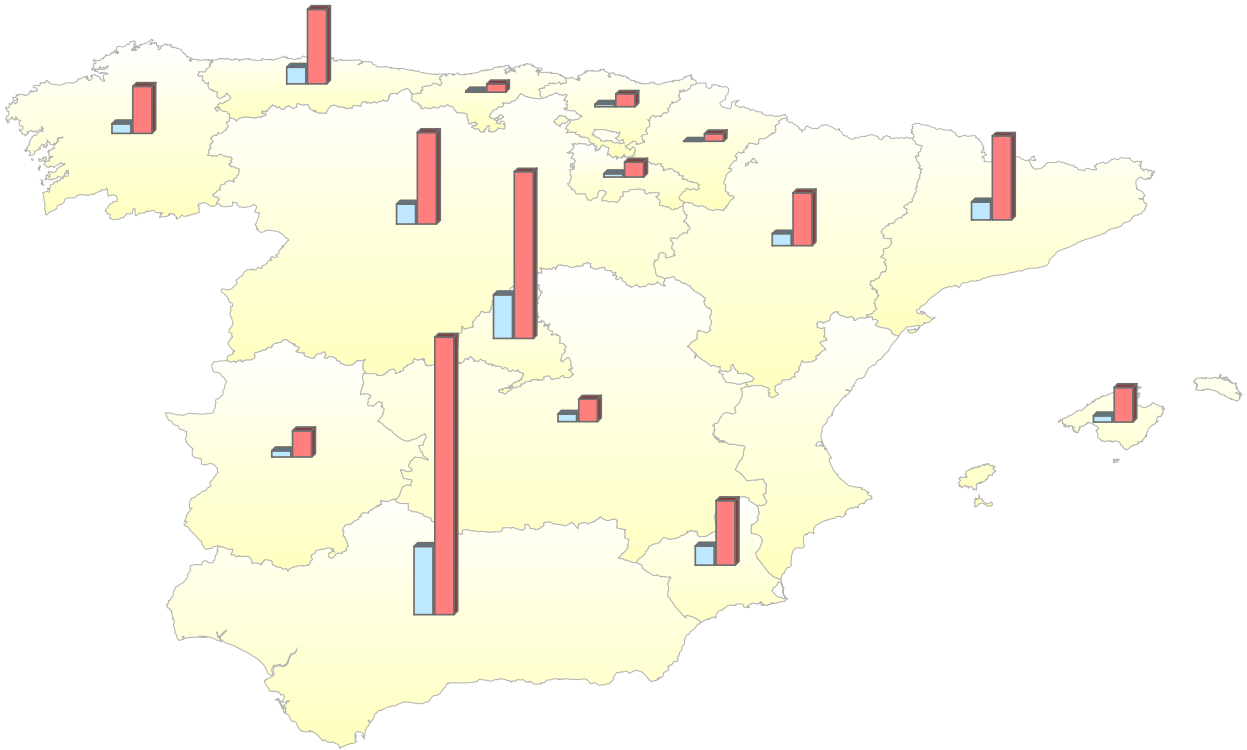
Figura 27: Histograma del número de viviendas promocionadas en las provincias del interior excepto Madrid y área de influencia y su población provincial.

Las figuras 28 y 29 presentan las estimaciones del número de viviendas ofertadas y promocionadas por comunidades autónomas, utilizando el estimador Horvitz-Thompson dado por (3) con los pesos w_{dj}^{2C} y w_{dj}^{3C} . La Comunidad Valenciana carece de muestra, por tanto no obtenemos predicción. Para poder proporcionar estimación en las provincias pertenecientes a la Comunidad Valenciana se propone utilizar estimadores sintéticos o compuestos que hacen uso de la información a nivel nacional. Observemos que las estimaciones son inferiores a lo esperado, por lo que es obvio que necesitamos explorar la utilización de variables auxiliares en nuestro estudio.



	Viv Ofe	Viv Pro
GALICIA	4.323	21.119
ASTURIAS	8.458	37.546
CANTABRIA	328	2.404
PAÍS VASCO	1.173	6.122
NAVARRA	154	3.751
RIOJA (LA)	1.520	7.238
ARAGÓN	5.722	25.693
MADRID	10.706	41.554
CASTILLA Y LEÓN	8.135	37.551
CASTILLA-LA MANCHA	4.083	12.102
EXTREMADURA	3.151	12.821
CATALUÑA	8.468	39.769
COMUNIDAD VALENCIANA	0	0
BALEARS (ILLES)	3.028	16.694
ANDALUCÍA	29.851	123.476
MURCIA	7.993	26.709
CANARIAS	7.862	25.432
CEUTA	24	181
MELILLA	28	137
	105.007	440.299

Figura 28: Estimación del número de viviendas ofertadas y promocionadas. Horvitz-Thompson (w_{hj}^{2C})



	Viv Ofe	Viv Pro
GALICIA	4.578	22.820
ASTURIAS	8.075	36.078
CANTABRIA	760	4.117
PAÍS VASCO	1.173	6.122
NAVARRA	154	3.751
RIOJA (LA)	1.520	7.238
ARAGÓN	5.722	25.693
MADRID	21.299	81.036
CASTILLA Y LEÓN	9.576	44.391
CASTILLA-LA MANCHA	3.640	10.881
EXTREMADURA	3.151	12.821
CATALUÑA	8.640	40.695
COMUNIDAD VALENCIANA	0	0
BALEARS (ILLES)	3.028	16.694
ANDALUCÍA	33.144	134.764
MURCIA	9.377	31.324
CANARIAS	8.479	27.880
CEUTA	24	181
MELILLA	28	137
	122.369	506.623

Figura 29: Estimación del número de viviendas ofertadas y promocionadas. Horvitz-Thompson (w_{hj}^{3C})

10. Resultados en 2005

En esta sección se presentan los resultados obtenidos con los datos de la muestra de 2005.

10.1. Métodos de estimación basados en el diseño

10.1.1. Estimador Directo por provincias del total

Notación:

- Peso1: estimador HT.1 utilizando el peso w_{hj}^1
- Peso1 Cal: estimador HT.1 utilizando el peso w_{hj}^{1C}
- Peso2: estimador HT.1 utilizando el peso w_{hj}^2
- Peso2 Cal: estimador HT.1 utilizando el peso w_{hj}^{2C}
- Peso3: estimador HT.1 el peso w_{hj}^3
- Peso3 Cal: estimador HT.1 utilizando el peso w_{hj}^{3C}

Programa: C:\APLICACIONES\MinVivienda\HT1.sas

No se proporcionan estimaciones en la Comunidad Valenciana.

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. HT.1

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso 2	Peso2 Cal	Peso 3	Peso3 Cal
Álava	185	419	555	245	555	185	555	543	1.230	1.629	719	1.629	543	1.629
Albacete	62	99	238	149	238	62	238	241	384	927	581	927	241	927
Almería	491	892	3.006	1.655	3.006	491	3.006	2.940	5.342	18.002	9.907	18.002	2.940	18.002
Ávila	694	365	1.159	2.203	1.159	694	1.159	2.157	1.135	3.603	6.848	3.603	2.157	3.603
Badajoz	186	266	1.249	873	1.249	186	1.249	988	1.413	6.632	4.637	6.632	988	6.632
Balears(Illes)	308	1.157	3.028	806	3.028	308	3.028	1.698	6.381	16.694	4.442	16.694	1.698	16.694
Barcelona	1.287	9.338	18.157	27.753	4.423	1.750	4.595	5.335	37.756	73.409	117.971	18.802	7.512	19.728
Burgos	377	650	1.361	789	1.361	377	1.361	3.030	5.224	10.939	6.344	10.939	3.030	10.939
Cáceres	461	410	1.902	2.136	1.902	461	1.902	1.500	1.335	6.189	6.951	6.189	1.500	6.189
Cádiz	287	365	1.161	3.064	1.093	621	1.131	2.205	3.061	9.737	21.950	7.829	4.799	8.742
CiudadReal	196	135	980	1.419	980	338	980	736	508	3.680	5.329	3.680	1.270	3.680
Córdoba	305	980	2.392	745	2.392	305	2.392	1.590	5.107	12.472	3.883	12.472	1.590	12.472
Coruña(A)	1.546	2.086	4.432	36.551	1.396	2.855	1.409	6.866	9.223	19.599	159.715	6.099	14.253	7.035
Cuenca	169	84	351	704	351	169	351	884	441	1.838	3.683	1.838	884	1.838
Girona	340	295	2.259	2.607	2.259	340	2.259	1.561	1.353	10.373	11.968	10.373	1.561	10.373
Granada	670	1.588	5.768	2.434	5.768	670	5.768	3.158	7.484	27.187	11.472	27.187	3.158	27.187
Guadalajara	643	474	1.310	1.777	1.310	643	1.310	1.479	1.090	3.013	4.088	3.013	1.479	3.013
Guipúzcoa	32	59	220	120	220	32	220	146	267	1.006	550	1.006	146	1.006
Huelva	532	772	2.574	1.773	2.574	532	2.574	1.649	2.394	7.978	5.496	7.978	1.649	7.978
Huesca	187	91	404	832	404	187	404	937	455	2.023	4.168	2.023	937	2.023
Jaén	130	152	858	737	858	130	858	823	959	5.434	4.663	5.434	823	5.434
León	548	748	2.718	1.992	2.718	548	2.718	2.395	3.267	11.877	8.706	11.877	2.395	11.877
Lleida	297	370	1.186	951	1.186	297	1.186	1.424	1.776	5.688	4.561	5.688	1.424	5.688
Rioja(La)	505	732	1.520	1.049	1.520	505	1.520	2.404	3.484	7.238	4.994	7.238	2.404	7.238
Lugo	400	369	1.430	1.550	1.431	400	1.430	1.887	1.741	6.748	7.314	6.748	1.887	6.748
Madrid	8.799	182.319	217.580	196.643	10.706	9.606	21.299	33.743	708.498	845.523	763.244	41.554	36.546	81.036
Málaga	3.849	4.986	8.752	106.226	6.385	7.817	7.168	17.419	26.405	46.355	418.700	25.169	32.678	29.965
Murcia	1.404	4.945	10.762	5.869	7.993	1.404	9.377	4.690	16.513	35.939	19.614	26.709	4.690	31.324
Navarra	26	50	154	80	154	26	154	632	1.222	3.751	1.940	3.751	632	3.751
Ourense	250	271	849	783	849	250	849	1.627	1.763	5.525	5.098	5.525	1.627	5.525
Asturias	1.500	3.473	7.692	7.074	8.458	1.500	8.075	6.702	15.627	34.610	31.402	37.546	6.702	36.078
Palencia	289	235	501	616	501	289	501	1.475	1.201	2.559	3.142	2.559	1.475	2.559
Palmas(Las)	1.161	3.051	6.060	9.255	2.193	2.135	2.511	4.056	9.834	19.535	35.946	8.518	8.028	9.442
Pontevedra	1.296	2.614	5.176	18.904	648	2.126	890	5.227	9.594	18.995	80.118	2.747	8.393	3.513
Salamanca	473	616	1.250	3.421	417	688	575	2.740	3.522	7.153	20.557	2.503	4.052	3.387
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.380	6.267	6.561	5.669	1.248	5.968	3.856	7.581	19.962	19.577	16.914	3.856	18.438
Cantabria	392	709	1.876	1.332	328	400	760	1.947	3.227	8.544	9.764	2.404	2.165	4.117
Segovia	39	22	61	108	61	39	61	217	121	337	603	337	217	337
Sevilla	1.503	3.247	6.413	40.369	7.773	6.997	10.246	5.068	16.577	32.739	100.776	19.405	17.064	24.984
Soria	117	44	109	292	109	117	109	599	223	556	1.494	556	599	556
Tarragona	85	109	599	468	599	85	599	696	892	4.906	3.828	4.906	696	4.906
Teruel	46	15	65	195	65	46	65	273	91	385	1.159	385	273	385
Toledo	1.139	423	2.709	65.346	1.203	9.587	760	2.938	1.250	8.007	143.614	2.643	17.945	1.422
Valladolid	1.075	3.208	4.831	3.608	701	1.156	1.984	4.515	14.082	21.210	10.426	2.027	4.652	7.982
Vizcaya	35	124	398	113	398	35	398	307	1.084	3.488	988	3.488	307	3.488
Zamora	560	370	1.109	1.677	1.109	560	1.109	1.591	1.052	3.151	4.765	3.151	1.591	3.151
Zaragoza	576	3.729	5.254	812	5.254	576	5.254	2.553	16.527	23.285	3.597	23.285	2.553	23.285
Ceuta	32	24	24	32	24	32	24	240	181	181	240	181	240	181
Melilla	43	28	28	43	28	43	28	209	137	137	209	137	209	137
España	36.775	239.885	348.740	564.744	105.007	59.848	122.369	151.896	960.013	1.420.747	2.101.744	440.299	218.457	506.623

10.1.2. Estimador Directo por provincias de la media

Notación:

- Peso1: estimador HT.2 utilizando el peso w_{hj}^1
- Peso1 Cal: estimador HT.2 utilizando el peso w_{hj}^{1C}
- Peso2: estimador HT.2 utilizando el peso w_{hj}^2
- Peso2 Cal: estimador HT.2 utilizando el peso w_{hj}^{2C}
- Peso3: estimador HT.2 el peso w_{hj}^3
- Peso3 Cal: estimador HT.2 utilizando el peso w_{hj}^{3C}

No sé proporcionan estimaciones en la Comunidad Valenciana.

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. HT.2

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	419	419	419	419	419	419	543	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230	1.230
Albacete	62	99	99	99	99	99	99	241	384	384	384	384	384	384
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	892	892	892	892	892	892	2.940	5.342	5.342	5.342	5.342	5.342	5.342
Ávila	694	365	365	365	365	365	365	2.157	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135	1.135
Badajoz	186	266	266	266	266	266	266	988	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413	1.413
Balears(Illes)	308	1.157	1.157	1.157	1.157	1.157	1.157	1.698	6.381	6.381	6.381	6.381	6.381	6.381
Barcelona	1.287	10.000	10.000	4.220	4.220	5.733	5.733	5.335	40.602	40.602	17.453	17.453	23.738	23.738
Burgos	377	650	650	650	650	650	650	3.030	5.224	5.224	5.224	5.224	5.224	5.224
Cáceres	461	410	410	410	410	410	410	1.500	1.335	1.335	1.335	1.335	1.335	1.335
Cádiz	287	798	798	780	780	789	789	2.205	6.731	6.731	6.691	6.691	6.711	6.711
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	234	234	234	234	234	234	736	877	877	877	877	877	877
Córdoba	305	980	980	980	980	980	980	1.590	5.107	5.107	5.107	5.107	5.107	5.107
Coruña(A)	1.546	2.332	2.332	2.332	2.332	2.332	2.332	6.866	10.460	10.460	10.331	10.331	10.396	10.396
Cuenca	169	84	84	84	84	84	84	884	441	441	441	441	441	441
Girona	340	295	295	295	295	295	295	1.561	1.353	1.353	1.353	1.353	1.353	1.353
Granada	670	1.588	1.588	1.588	1.588	1.588	1.588	3.158	7.484	7.484	7.484	7.484	7.484	7.484
Guadalajara	643	474	474	474	474	474	474	1.479	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090	1.090
Guipúzcoa	32	59	59	59	59	59	59	146	267	267	267	267	267	267
Huelva	532	772	772	772	772	772	772	1.649	2.394	2.394	2.394	2.394	2.394	2.394
Huesca	187	91	91	91	91	91	91	937	455	455	455	455	455	455
Jaén	130	152	152	152	152	152	152	823	959	959	959	959	959	959
León	548	748	748	748	748	748	748	2.395	3.267	3.267	3.267	3.267	3.267	3.267
Lleida	297	370	370	370	370	370	370	1.424	1.776	1.776	1.776	1.776	1.776	1.776
Rioja(La)	505	732	732	732	732	732	732	2.404	3.484	3.484	3.484	3.484	3.484	3.484
Lugo	400	369	369	369	369	369	369	1.887	1.741	1.741	1.741	1.741	1.741	1.741
Madrid	8.799	182.698	182.698	12.126	12.126	37.987	37.987	33.743	709.848	709.848	43.836	43.836	144.057	144.057
Málaga	3.849	7.405	7.405	7.409	7.409	7.408	7.408	17.419	37.555	37.555	37.188	37.188	37.374	37.374
Murcia	1.404	4.945	4.945	3.672	3.672	4.309	4.309	4.690	16.513	16.513	12.272	12.272	14.393	14.393
Navarra	26	50	50	50	50	50	50	632	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222	1.222
Ourense	250	271	271	271	271	271	271	1.627	1.763	1.763	1.763	1.763	1.763	1.763
Asturias	1.500	3.473	3.473	3.819	3.819	3.646	3.646	6.702	15.627	15.627	16.952	16.952	16.289	16.289
Palencia	289	235	235	235	235	235	235	1.475	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201
Palmas(Las)	1.161	3.602	3.602	3.602	3.602	3.602	3.602	4.056	12.095	12.095	12.095	12.095	12.095	12.095
Pontevedra	1.296	2.756	2.756	2.737	2.737	2.746	2.746	5.227	10.127	10.127	10.117	10.117	10.121	10.121
Salamanca	473	644	644	644	644	644	644	2.740	3.695	3.695	3.695	3.695	3.695	3.695
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.380	2.380	2.153	2.153	2.266	2.266	3.856	7.581	7.581	6.424	6.424	7.002	7.002
Cantabria	392	711	711	711	711	711	711	1.947	3.289	3.289	3.289	3.289	3.289	3.289
Segovia	39	22	22	22	22	22	22	217	121	121	121	121	121	121
Sevilla	1.503	5.377	5.377	5.886	5.886	5.632	5.632	5.068	21.227	21.227	17.380	17.380	19.304	19.304
Soria	117	44	44	44	44	44	44	599	223	223	223	223	223	223
Tarragona	85	109	109	109	109	109	109	696	892	892	892	892	892	892
Teruel	46	15	15	15	15	15	15	273	91	91	91	91	91	91
Toledo	1.139	1.272	1.272	1.271	1.271	1.272	1.272	2.938	3.303	3.303	3.284	3.284	3.293	3.293
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	3.224	3.224	3.224	3.224	3.224	3.224	4.515	14.110	14.110	14.110	14.110	14.110	14.110
Vizcaya	35	124	124	124	124	124	124	307	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084	1.084
Zamora	560	370	370	370	370	370	370	1.591	1.052	1.052	1.052	1.052	1.052	1.052
Zaragoza	576	3.729	3.729	3.729	3.729	3.729	3.729	2.553	16.527	16.527	16.527	16.527	16.527	16.527
Ceuta	32	24	24	24	24	24	24	240	181	181	181	181	181	181
Melilla	43	28	28	28	28	28	28	209	137	137	137	137	137	137
España	36.775	247.843	247.843	70.813	70.813	98.526	98.526	151.896	990.397	990.397	292.751	292.751	403.502	403.502

Notación:

- Peso1: estimador HT.3 utilizando el peso w_{hj}^1
- Peso1 Cal: estimador HT.3 utilizando el peso w_{hj}^{1C}
- Peso2: estimador HT.3 utilizando el peso w_{hj}^2
- Peso2 Cal: estimador HT.3 utilizando el peso w_{hj}^{2C}
- Peso3: estimador HT.3 el peso w_{hj}^3
- Peso3 Cal: estimador HT.3 utilizando el peso w_{hj}^{3C}

No se proporcionan estimaciones en la Comunidad Valenciana.

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. HT.3

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	185	185	185	185	185	185	543	543	543	543	543	543	543
Albacete	62	62	62	62	62	62	62	241	241	241	241	241	241	241
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	491	491	491	491	491	491	2.940	2.940	2.940	2.940	2.940	2.940	2.940
Ávila	694	694	694	694	694	694	694	2.157	2.157	2.157	2.157	2.157	2.157	2.157
Badajoz	186	186	186	186	186	186	186	988	988	988	988	988	988	988
Balears(Illes)	308	308	308	308	308	308	308	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698	1.698
Barcelona	1.287	1.949	1.949	1.693	1.693	1.760	1.760	5.335	8.181	8.181	7.159	7.159	7.438	7.438
Burgos	377	377	377	377	377	377	377	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030
Cáceres	461	461	461	461	461	461	461	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Cádiz	287	720	720	710	710	715	715	2.205	5.875	5.875	5.854	5.854	5.865	5.865
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	294	294	294	294	294	294	736	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105	1.105
Córdoba	305	305	305	305	305	305	305	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590	1.590
Coruña(A)	1.546	1.792	1.792	1.796	1.796	1.794	1.794	6.866	8.103	8.103	8.086	8.086	8.095	8.095
Cuenca	169	169	169	169	169	169	169	884	884	884	884	884	884	884
Girona	340	340	340	340	340	340	340	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561
Granada	670	670	670	670	670	670	670	3.158	3.158	3.158	3.158	3.158	3.158	3.158
Guadalajara	643	643	643	643	643	643	643	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479	1.479
Guipúzcoa	32	32	32	32	32	32	32	146	146	146	146	146	146	146
Huelva	532	532	532	532	532	532	532	1.649	1.649	1.649	1.649	1.649	1.649	1.649
Huesca	187	187	187	187	187	187	187	937	937	937	937	937	937	937
Jaén	130	130	130	130	130	130	130	823	823	823	823	823	823	823
León	548	548	548	548	548	548	548	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395
Lleida	297	297	297	297	297	297	297	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424	1.424
Rioja(La)	505	505	505	505	505	505	505	2.404	2.404	2.404	2.404	2.404	2.404	2.404
Lugo	400	400	400	400	400	400	400	1.887	1.887	1.887	1.887	1.887	1.887	1.887
Madrid	8.799	9.178	9.178	9.169	9.169	9.173	9.173	33.743	35.093	35.093	35.069	35.069	35.079	35.079
Málaga	3.849	6.268	6.268	6.272	6.272	6.271	6.271	17.419	28.569	28.569	28.363	28.363	28.467	28.467
Murcia	1.404	1.404	1.404	1.404	1.404	1.404	1.404	4.690	4.690	4.690	4.690	4.690	4.690	4.690
Navarra	26	26	26	26	26	26	26	632	632	632	632	632	632	632
Ourense	250	250	250	250	250	250	250	1.627	1.627	1.627	1.627	1.627	1.627	1.627
Asturias	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	6.702	6.702	6.702	6.702	6.702	6.702	6.702
Palencia	289	289	289	289	289	289	289	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475	1.475
Palmas(Las)	1.161	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	4.056	6.317	6.317	6.317	6.317	6.317	6.317
Pontevedra	1.296	1.438	1.438	1.423	1.423	1.430	1.430	5.227	5.761	5.761	5.752	5.752	5.756	5.756
Salamanca	473	501	501	501	501	501	501	2.740	2.913	2.913	2.913	2.913	2.913	2.913
SantaCruzdeTenerife	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	1.248	3.856	3.856	3.856	3.856	3.856	3.856	3.856
Cantabria	392	394	394	394	394	394	394	1.947	2.009	2.009	2.009	2.009	2.009	2.009
Segovia	39	39	39	39	39	39	39	217	217	217	217	217	217	217
Sevilla	1.503	3.633	3.633	3.633	3.633	3.633	3.633	5.068	9.719	9.719	9.719	9.719	9.719	9.719
Soria	117	117	117	117	117	117	117	599	599	599	599	599	599	599
Tarragona	85	85	85	85	85	85	85	696	696	696	696	696	696	696
Teruel	46	46	46	46	46	46	46	273	273	273	273	273	273	273
Toledo	1.139	1.989	1.989	1.988	1.988	1.988	1.988	2.938	4.991	4.991	4.975	4.975	4.983	4.983
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	1.092	1.092	1.092	1.092	1.092	1.092	4.515	4.543	4.543	4.543	4.543	4.543	4.543
Vizcaya	35	35	35	35	35	35	35	307	307	307	307	307	307	307
Zamora	560	560	560	560	560	560	560	1.591	1.591	1.591	1.591	1.591	1.591	1.591
Zaragoza	576	576	576	576	576	576	576	2.553	2.553	2.553	2.553	2.553	2.553	2.553
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	44.732	44.732	44.450	44.450	44.530	44.530	151.896	182.280	182.280	180.964	180.964	181.389	181.389

10.1.3. Estimador postestratificado por provincias

Las variables auxiliares utilizadas son:

- *Varia Pob*: Variación de la población 2000-2005 (%)
- *Cuota Merc*: Cuota de mercado en 2005
- *Act Indus Cons*: Actividades industriales: construcción
- *Ind Ind*: Índice industrial
- *Ind Tur*: Índice turístico
- *Ind Act Eco*: Índice de actividad económica

Notación:

- Peso1: estimador P.1 utilizando el peso w_{hj}^1
- Peso1 Cal: estimador P.1 utilizando el peso w_{hj}^{1C}
- Peso2: estimador P.1 utilizando el peso w_{hj}^2
- Peso2 Cal: estimador P.1 utilizando el peso w_{hj}^{2C}
- Peso3: estimador P.1 el peso w_{hj}^3
- Peso3 Cal: estimador P.1 utilizando el peso w_{hj}^{3C}

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. P.1 con variable auxiliar VariaPob.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	273	273	273	273	273	273	543	800	800	800	800	800	800
Albacete	62	106	106	106	106	106	106	241	411	411	411	411	411	411
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	3.621	3.621	3.621	3.621	3.621	3.621	2.940	21.683	21.683	21.683	21.683	21.683	21.683
Ávila	694	297	297	297	297	297	297	2.157	923	923	923	923	923	923
Badajoz	186	198	198	198	198	198	198	988	1.051	1.051	1.051	1.051	1.051	1.051
Balears(Illes)	308	1.012	1.012	1.012	1.012	1.012	1.012	1.698	5.579	5.579	5.579	5.579	5.579	5.579
Barcelona	1.287	2.721	2.721	4.290	4.290	3.577	3.577	5.335	11.000	11.000	18.234	18.234	15.357	15.357
Burgos	377	573	573	573	573	573	573	3.030	4.607	4.607	4.607	4.607	4.607	4.607
Cáceres	461	342	342	342	342	342	342	1.500	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111	1.111
Cádiz	287	589	589	739	739	662	662	2.205	4.943	4.943	5.295	5.295	5.121	5.121
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	521	521	521	521	521	521	736	1.955	1.955	1.955	1.955	1.955	1.955
Córdoba	305	600	600	600	600	600	600	1.590	3.126	3.126	3.126	3.126	3.126	3.126
Coruña(A)	1.546	8.543	8.543	793	793	977	977	6.866	37.776	37.776	3.466	3.466	4.879	4.879
Cuenca	169	278	278	278	278	278	278	884	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455
Girona	340	2.580	2.580	2.580	2.580	2.580	2.580	1.561	11.845	11.845	11.845	11.845	11.845	11.845
Granada	670	0	0	0	0	0	0	3.158	0	0	0	0	0	0
Guadalajara	643	3.241	3.241	3.241	3.241	3.241	3.241	1.479	7.455	7.455	7.455	7.455	7.455	7.455
Guipúzcoa	32	113	113	113	113	113	113	146	514	514	514	514	514	514
Huelva	532	3.167	3.167	3.167	3.167	3.167	3.167	1.649	9.816	9.816	9.816	9.816	9.816	9.816
Huesca	187	678	678	678	678	678	678	937	3.398	3.398	3.398	3.398	3.398	3.398
Jaén	130	329	329	329	329	329	329	823	2.083	2.083	2.083	2.083	2.083	2.083
León	548	0	0	0	0	0	0	2.395	0	0	0	0	0	0
Lleida	297	898	898	898	898	898	898	1.424	4.307	4.307	4.307	4.307	4.307	4.307
Rioja(La)	505	1.077	1.077	1.077	1.077	1.077	1.077	2.404	5.125	5.125	5.125	5.125	5.125	5.125
Lugo	400	-792	-792	-792	-792	-792	-792	1.887	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738	-3.738
Madrid	8.799	15.587	15.587	10.954	10.954	12.862	12.862	33.743	60.570	60.570	42.516	42.516	48.933	48.933
Málaga	3.849	4.712	4.712	7.997	7.997	7.339	7.339	17.419	24.954	24.954	31.521	31.521	30.680	30.680
Murcia	1.404	3.483	3.483	3.328	3.328	3.415	3.415	4.690	11.632	11.632	11.122	11.122	11.409	11.409
Navarra	26	121	121	121	121	121	121	632	2.947	2.947	2.947	2.947	2.947	2.947
Ourense	250	0	0	0	0	0	0	1.627	0	0	0	0	0	0
Asturias	1.500	6	6	6	6	6	6	6.702	25	25	25	25	25	25
Palencia	289	-1.695	-1.695	-1.695	-1.695	-1.695	-1.695	1.475	-8.652	-8.652	-8.652	-8.652	-8.652	-8.652
Palmas(Las)	1.161	4.100	4.100	5.055	5.055	4.825	4.825	4.056	13.217	13.217	19.635	19.635	18.144	18.144
Pontevedra	1.296	2.374	2.374	1.427	1.427	1.663	1.663	5.227	8.712	8.712	6.050	6.050	6.563	6.563
Salamanca	473	517	517	124	124	180	180	2.740	2.958	2.958	743	743	1.062	1.062
SantaCruzdeTenerife	1.248	9.198	9.198	6.968	6.968	7.984	7.984	3.856	29.300	29.300	20.791	20.791	24.669	24.669
Cantabria	392	21.097	21.097	372	372	1.152	1.152	1.947	96.069	96.069	2.730	2.730	6.240	6.240
Segovia	39	182	182	182	182	182	182	217	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013	1.013
Sevilla	1.503	5.494	5.494	4.902	4.902	7.895	7.895	5.068	28.046	28.046	12.236	12.236	19.253	19.253
Soria	117	70	70	70	70	70	70	599	358	358	358	358	358	358
Tarragona	85	643	643	643	643	643	643	696	5.268	5.268	5.268	5.268	5.268	5.268
Teruel	46	77	77	77	77	77	77	273	459	459	459	459	459	459
Toledo	1.139	5.459	5.459	14.716	14.716	13.208	13.208	2.938	16.134	16.134	32.343	32.343	24.723	24.723
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	8.983	8.983	717	717	2.358	2.358	4.515	39.436	39.436	2.073	2.073	9.488	9.488
Vizcaya	35	0	0	0	0	0	0	307	0	0	0	0	0	0
Zamora	560	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	1.591	-9.620	-9.620	-9.620	-9.620	-9.620	-9.620
Zaragoza	576	863	863	863	863	863	863	2.553	3.827	3.827	3.827	3.827	3.827	3.827
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	0	0	0	0	0	0	209	0	0	0	0	0	0
España	36.775	108.879	108.879	78.407	78.407	84.122	84.122	151.896	464.117	464.117	288.127	288.127	305.893	305.893

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. P.1 con variable auxiliar CuotaMerc.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	249	249	249	249	249	249	543	732	732	732	732	732	732
Albacete	62	156	156	156	156	156	156	241	607	607	607	607	607	607
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	1.720	2.940	10.297	10.297	10.297	10.297	10.297	10.297
Ávila	694	2.308	2.308	2.308	2.308	2.308	2.308	2.157	7.172	7.172	7.172	7.172	7.172	7.172
Badajoz	186	877	877	877	877	877	877	988	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659
Balears(Illes)	308	855	855	855	855	855	855	1.698	4.716	4.716	4.716	4.716	4.716	4.716
Barcelona	1.287	1.730	1.730	3.538	3.538	2.619	2.619	5.335	6.994	6.994	15.040	15.040	11.245	11.245
Burgos	377	839	839	839	839	839	839	3.030	6.744	6.744	6.744	6.744	6.744	6.744
Cáceres	461	2.255	2.255	2.255	2.255	2.255	2.255	1.500	7.337	7.337	7.337	7.337	7.337	7.337
Cádiz	287	808	808	1.042	1.042	918	918	2.205	6.778	6.778	7.465	7.465	7.098	7.098
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	1.418	736	5.325	5.325	5.325	5.325	5.325	5.325
Córdoba	305	775	775	775	775	775	775	1.590	4.041	4.041	4.041	4.041	4.041	4.041
Coruña(A)	1.546	2.970	2.970	4.574	4.574	4.062	4.062	6.866	13.134	13.134	19.988	19.988	20.276	20.276
Cuenca	169	747	747	747	747	747	747	884	3.905	3.905	3.905	3.905	3.905	3.905
Girona	340	2.607	2.607	2.607	2.607	2.607	2.607	1.561	11.970	11.970	11.970	11.970	11.970	11.970
Granada	670	2.308	2.308	2.308	2.308	2.308	2.308	3.158	10.879	10.879	10.879	10.879	10.879	10.879
Guadalajara	643	1.793	1.793	1.793	1.793	1.793	1.793	1.479	4.124	4.124	4.124	4.124	4.124	4.124
Guipúzcoa	32	116	116	116	116	116	116	146	529	529	529	529	529	529
Huelva	532	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.649	5.575	5.575	5.575	5.575	5.575	5.575
Huesca	187	921	921	921	921	921	921	937	4.613	4.613	4.613	4.613	4.613	4.613
Jaén	130	768	768	768	768	768	768	823	4.864	4.864	4.864	4.864	4.864	4.864
León	548	1.947	1.947	1.947	1.947	1.947	1.947	2.395	8.507	8.507	8.507	8.507	8.507	8.507
Lleida	297	985	985	985	985	985	985	1.424	4.724	4.724	4.724	4.724	4.724	4.724
Rioja(La)	505	1.113	1.113	1.113	1.113	1.113	1.113	2.404	5.299	5.299	5.299	5.299	5.299	5.299
Lugo	400	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.538	1.887	7.254	7.254	7.254	7.254	7.254	7.254
Madrid	8.799	10.633	10.633	11.879	11.879	10.764	10.764	33.743	41.320	41.320	46.107	46.107	40.951	40.951
Málaga	3.849	2.349	2.349	15.212	15.212	9.187	9.187	17.419	12.442	12.442	59.959	59.959	38.402	38.402
Murcia	1.404	3.130	3.130	2.940	2.940	3.046	3.046	4.690	10.454	10.454	9.824	9.824	10.176	10.176
Navarra	26	79	79	79	79	79	79	632	1.917	1.917	1.917	1.917	1.917	1.917
Ourense	250	766	766	766	766	766	766	1.627	4.987	4.987	4.987	4.987	4.987	4.987
Asturias	1.500	3.217	3.217	3.632	3.632	3.422	3.422	6.702	14.477	14.477	16.121	16.121	15.288	15.288
Palencia	289	641	641	641	641	641	641	1.475	3.272	3.272	3.272	3.272	3.272	3.272
Palmas(Las)	1.161	2.091	2.091	3.322	3.322	2.986	2.986	4.056	6.741	6.741	12.903	12.903	11.228	11.228
Pontevedra	1.296	2.603	2.603	2.742	2.742	2.655	2.655	5.227	9.552	9.552	11.620	11.620	10.479	10.479
Salamanca	473	851	851	1.795	1.795	1.231	1.231	2.740	4.868	4.868	10.787	10.787	7.248	7.248
SantaCruzdeTenerife	1.248	3.367	3.367	3.351	3.351	3.359	3.359	3.856	10.726	10.726	9.997	9.997	10.379	10.379
Cantabria	392	1.167	1.167	674	674	951	951	1.947	5.315	5.315	4.942	4.942	5.151	5.151
Segovia	39	112	112	112	112	112	112	217	622	622	622	622	622	622
Sevilla	1.503	1.132	1.132	10.163	10.163	10.170	10.170	5.068	5.778	5.778	25.372	25.372	24.801	24.801
Soria	117	301	301	301	301	301	301	599	1.542	1.542	1.542	1.542	1.542	1.542
Tarragona	85	463	463	463	463	463	463	696	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789
Teruel	46	206	206	206	206	206	206	273	1.220	1.220	1.220	1.220	1.220	1.220
Toledo	1.139	4.289	4.289	16.786	16.786	11.420	11.420	2.938	12.676	12.676	36.891	36.891	21.377	21.377
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	1.609	1.609	1.892	1.892	1.670	1.670	4.515	7.063	7.063	5.466	5.466	6.719	6.719
Vizcaya	35	109	109	109	109	109	109	307	952	952	952	952	952	952
Zamora	560	1.676	1.676	1.676	1.676	1.676	1.676	1.591	4.763	4.763	4.763	4.763	4.763	4.763
Zaragoza	576	858	858	858	858	858	858	2.553	3.801	3.801	3.801	3.801	3.801	3.801
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	75.326	75.326	116.921	116.921	101.838	101.838	151.896	319.507	319.507	443.673	443.673	392.007	392.007

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. P.1 con variable auxiliar ActIndusCons.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	283	283	283	283	283	283	543	830	830	830	830	830	830
Albacete	62	184	184	184	184	184	184	241	715	715	715	715	715	715
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	2.136	2.136	2.136	2.136	2.136	2.136	2.940	12.788	12.788	12.788	12.788	12.788	12.788
Ávila	694	3.572	3.572	3.572	3.572	3.572	3.572	2.157	11.102	11.102	11.102	11.102	11.102	11.102
Badajoz	186	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199	1.199	988	6.369	6.369	6.369	6.369	6.369	6.369
Balears(Illes)	308	1.262	1.262	1.262	1.262	1.262	1.262	1.698	6.959	6.959	6.959	6.959	6.959	6.959
Barcelona	1.287	2.667	2.667	4.186	4.186	3.399	3.399	5.335	10.782	10.782	17.795	17.795	14.594	14.594
Burgos	377	977	977	977	977	977	977	3.030	7.852	7.852	7.852	7.852	7.852	7.852
Cáceres	461	3.340	3.340	3.340	3.340	3.340	3.340	1.500	10.868	10.868	10.868	10.868	10.868	10.868
Cádiz	287	862	862	1.078	1.078	967	967	2.205	7.226	7.226	7.724	7.724	7.473	7.473
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	1.993	736	7.485	7.485	7.485	7.485	7.485	7.485
Córdoba	305	1.155	1.155	1.155	1.155	1.155	1.155	1.590	6.019	6.019	6.019	6.019	6.019	6.019
Coruña(A)	1.546	3.691	3.691	4.416	4.416	4.187	4.187	6.866	16.320	16.320	19.299	19.299	20.903	20.903
Cuenca	169	1.238	1.238	1.238	1.238	1.238	1.238	884	6.478	6.478	6.478	6.478	6.478	6.478
Girona	340	4.219	4.219	4.219	4.219	4.219	4.219	1.561	19.369	19.369	19.369	19.369	19.369	19.369
Granada	670	2.903	2.903	2.903	2.903	2.903	2.903	3.158	13.684	13.684	13.684	13.684	13.684	13.684
Guadalajara	643	2.741	2.741	2.741	2.741	2.741	2.741	1.479	6.306	6.306	6.306	6.306	6.306	6.306
Guipúzcoa	32	133	133	133	133	133	133	146	609	609	609	609	609	609
Huelva	532	2.034	2.034	2.034	2.034	2.034	2.034	1.649	6.306	6.306	6.306	6.306	6.306	6.306
Huesca	187	1.073	1.073	1.073	1.073	1.073	1.073	937	5.376	5.376	5.376	5.376	5.376	5.376
Jaén	130	774	774	774	774	774	774	823	4.899	4.899	4.899	4.899	4.899	4.899
León	548	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.708	2.395	11.837	11.837	11.837	11.837	11.837	11.837
Lleida	297	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.450	1.424	6.951	6.951	6.951	6.951	6.951	6.951
Rioja(La)	505	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	1.320	2.404	6.282	6.282	6.282	6.282	6.282	6.282
Lugo	400	1.785	1.785	1.785	1.785	1.785	1.785	1.887	8.421	8.421	8.421	8.421	8.421	8.421
Madrid	8.799	11.366	11.366	12.100	12.100	11.054	11.054	33.743	44.168	44.168	46.964	46.964	42.054	42.054
Málaga	3.849	3.815	3.815	13.701	13.701	10.470	10.470	17.419	20.205	20.205	54.005	54.005	43.768	43.768
Murcia	1.404	3.678	3.678	3.461	3.461	3.582	3.582	4.690	12.283	12.283	11.566	11.566	11.967	11.967
Navarra	26	96	96	96	96	96	96	632	2.342	2.342	2.342	2.342	2.342	2.342
Ourense	250	1.074	1.074	1.074	1.074	1.074	1.074	1.627	6.988	6.988	6.988	6.988	6.988	6.988
Asturias	1.500	3.561	3.561	4.218	4.218	3.877	3.877	6.702	16.022	16.022	18.723	18.723	17.323	17.323
Palencia	289	939	939	939	939	939	939	1.475	4.790	4.790	4.790	4.790	4.790	4.790
Palmas(Las)	1.161	2.605	2.605	4.043	4.043	3.654	3.654	4.056	8.398	8.398	15.704	15.704	13.741	13.741
Pontevedra	1.296	3.684	3.684	2.614	2.614	2.852	2.852	5.227	13.521	13.521	11.078	11.078	11.259	11.259
Salamanca	473	994	994	1.991	1.991	1.408	1.408	2.740	5.688	5.688	11.962	11.962	8.290	8.290
SantaCruzdeTenerife	1.248	4.393	4.393	4.212	4.212	4.305	4.305	3.856	13.993	13.993	12.569	12.569	13.302	13.302
Cantabria	392	1.662	1.662	763	763	1.216	1.216	1.947	7.567	7.567	5.590	5.590	6.586	6.586
Segovia	39	165	165	165	165	165	165	217	920	920	920	920	920	920
Sevilla	1.503	1.327	1.327	9.826	9.826	10.915	10.915	5.068	6.775	6.775	24.530	24.530	26.617	26.617
Soria	117	342	342	342	342	342	342	599	1.751	1.751	1.751	1.751	1.751	1.751
Tarragona	85	812	812	812	812	812	812	696	6.646	6.646	6.646	6.646	6.646	6.646
Teruel	46	287	287	287	287	287	287	273	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706	1.706
Toledo	1.139	7.501	7.501	17.419	17.419	9.748	9.748	2.938	22.167	22.167	38.283	38.283	18.246	18.246
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	1.902	1.902	2.306	2.306	1.987	1.987	4.515	8.352	8.352	6.663	6.663	7.997	7.997
Vizcaya	35	112	112	112	112	112	112	307	983	983	983	983	983	983
Zamora	560	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	2.095	1.591	5.953	5.953	5.953	5.953	5.953	5.953
Zaragoza	576	934	934	934	934	934	934	2.553	4.141	4.141	4.141	4.141	4.141	4.141
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	99.119	99.119	131.748	131.748	119.033	119.033	151.896	417.642	417.642	506.631	506.631	468.294	468.294

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. P.1 con variable auxiliar IndInd.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	282	282	282	282	282	282	543	826	826	826	826	826	826
Albacete	62	210	210	210	210	210	210	241	817	817	817	817	817	817
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	3.216	3.216	3.216	3.216	3.216	3.216	2.940	19.260	19.260	19.260	19.260	19.260	19.260
Ávila	694	2.455	2.455	2.455	2.455	2.455	2.455	2.157	7.631	7.631	7.631	7.631	7.631	7.631
Badajoz	186	917	917	917	917	917	917	988	4.869	4.869	4.869	4.869	4.869	4.869
Balears(Illes)	308	856	856	856	856	856	856	1.698	4.717	4.717	4.717	4.717	4.717	4.717
Barcelona	1.287	2.711	2.711	3.523	3.523	3.152	3.152	5.335	10.962	10.962	14.975	14.975	13.532	13.532
Burgos	377	643	643	643	643	643	643	3.030	5.168	5.168	5.168	5.168	5.168	5.168
Cáceres	461	5.408	5.408	5.408	5.408	5.408	5.408	1.500	17.595	17.595	17.595	17.595	17.595	17.595
Cádiz	287	1.105	1.105	1.621	1.621	1.330	1.330	2.205	9.264	9.264	11.610	11.610	10.285	10.285
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	2.644	2.644	2.644	2.644	2.644	2.644	736	9.928	9.928	9.928	9.928	9.928	9.928
Córdoba	305	949	949	949	949	949	949	1.590	4.946	4.946	4.946	4.946	4.946	4.946
Coruña(A)	1.546	2.864	2.864	4.501	4.501	4.366	4.366	6.866	12.662	12.662	19.669	19.669	21.793	21.793
Cuenca	169	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	1.416	884	7.406	7.406	7.406	7.406	7.406	7.406
Girona	340	3.554	3.554	3.554	3.554	3.554	3.554	1.561	16.319	16.319	16.319	16.319	16.319	16.319
Granada	670	2.491	2.491	2.491	2.491	2.491	2.491	3.158	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743	11.743
Guadalajara	643	3.820	3.820	3.820	3.820	3.820	3.820	1.479	8.786	8.786	8.786	8.786	8.786	8.786
Guipúzcoa	32	155	155	155	155	155	155	146	705	705	705	705	705	705
Huelva	532	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.649	4.980	4.980	4.980	4.980	4.980	4.980
Huesca	187	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	1.753	937	8.781	8.781	8.781	8.781	8.781	8.781
Jaén	130	980	980	980	980	980	980	823	6.203	6.203	6.203	6.203	6.203	6.203
León	548	2.073	2.073	2.073	2.073	2.073	2.073	2.395	9.058	9.058	9.058	9.058	9.058	9.058
Lleida	297	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.207	1.424	5.786	5.786	5.786	5.786	5.786	5.786
Rioja(La)	505	1.372	1.372	1.372	1.372	1.372	1.372	2.404	6.530	6.530	6.530	6.530	6.530	6.530
Lugo	400	2.701	2.701	2.701	2.701	2.701	2.701	1.887	12.744	12.744	12.744	12.744	12.744	12.744
Madrid	8.799	11.764	11.764	12.051	12.051	11.041	11.041	33.743	45.717	45.717	46.774	46.774	42.005	42.005
Málaga	3.849	2.314	2.314	21.749	21.749	10.861	10.861	17.419	12.255	12.255	85.725	85.725	45.402	45.402
Murcia	1.404	2.997	2.997	2.317	2.317	2.664	2.664	4.690	10.007	10.007	7.743	7.743	8.898	8.898
Navarra	26	105	105	105	105	105	105	632	2.563	2.563	2.563	2.563	2.563	2.563
Ourense	250	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.549	1.627	10.081	10.081	10.081	10.081	10.081	10.081
Asturias	1.500	4.310	4.310	5.152	5.152	4.714	4.714	6.702	19.395	19.395	22.873	22.873	21.061	21.061
Palencia	289	1.358	1.358	1.358	1.358	1.358	1.358	1.475	6.928	6.928	6.928	6.928	6.928	6.928
Palmas(Las)	1.161	1.811	1.811	3.158	3.158	2.751	2.751	4.056	5.837	5.837	12.264	12.264	10.343	10.343
Pontevedra	1.296	2.392	2.392	3.965	3.965	3.264	3.264	5.227	8.777	8.777	16.804	16.804	12.883	12.883
Salamanca	473	2.339	2.339	5.197	5.197	3.453	3.453	2.740	13.381	13.381	31.229	31.229	20.335	20.335
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.450	2.450	2.773	2.773	2.594	2.594	3.856	7.806	7.806	8.275	8.275	8.014	8.014
Cantabria	392	1.458	1.458	523	523	937	937	1.947	6.641	6.641	3.834	3.834	5.076	5.076
Segovia	39	136	136	136	136	136	136	217	754	754	754	754	754	754
Sevilla	1.503	1.139	1.139	6.063	6.063	10.202	10.202	5.068	5.817	5.817	15.136	15.136	24.877	24.877
Soria	117	410	410	410	410	410	410	599	2.101	2.101	2.101	2.101	2.101	2.101
Tarragona	85	539	539	539	539	539	539	696	4.411	4.411	4.411	4.411	4.411	4.411
Teruel	46	376	376	376	376	376	376	273	2.234	2.234	2.234	2.234	2.234	2.234
Toledo	1.139	6.709	6.709	26.181	26.181	19.103	19.103	2.938	19.828	19.828	57.538	57.538	35.757	35.757
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	1.366	1.366	1.947	1.947	1.473	1.473	4.515	5.997	5.997	5.625	5.625	5.928	5.928
Vizcaya	35	142	142	142	142	142	142	307	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
Zamora	560	3.907	3.907	3.907	3.907	3.907	3.907	1.591	11.099	11.099	11.099	11.099	11.099	11.099
Zaragoza	576	974	974	974	974	974	974	2.553	4.316	4.316	4.316	4.316	4.316	4.316
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	98.006	98.006	150.997	150.997	132.179	132.179	151.896	415.331	415.331	581.059	581.059	507.175	507.175

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. P.1 con variable auxiliar IndTur.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	225	225	225	225	225	225	543	662	662	662	662	662	662
Albacete	62	185	185	185	185	185	185	241	720	720	720	720	720	720
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	5.499	5.499	5.499	5.499	5.499	5.499	2.940	32.924	32.924	32.924	32.924	32.924	32.924
Ávila	694	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	1.405	2.157	4.366	4.366	4.366	4.366	4.366	4.366
Badajoz	186	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	1.063	988	5.646	5.646	5.646	5.646	5.646	5.646
Balears(Illes)	308	1.466	1.466	1.466	1.466	1.466	1.466	1.698	8.084	8.084	8.084	8.084	8.084	8.084
Barcelona	1.287	860	860	5.447	5.447	1.971	1.971	5.335	3.476	3.476	23.151	23.151	8.461	8.461
Burgos	377	664	664	664	664	664	664	3.030	5.337	5.337	5.337	5.337	5.337	5.337
Cáceres	461	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.550	1.500	5.044	5.044	5.044	5.044	5.044	5.044
Cádiz	287	1.130	1.130	1.719	1.719	1.385	1.385	2.205	9.473	9.473	12.311	12.311	10.704	10.704
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	931	931	931	931	931	931	736	3.496	3.496	3.496	3.496	3.496	3.496
Córdoba	305	401	401	401	401	401	401	1.590	2.092	2.092	2.092	2.092	2.092	2.092
Coruña(A)	1.546	1.861	1.861	3.945	3.945	3.061	3.061	6.866	8.228	8.228	17.240	17.240	15.279	15.279
Cuenca	169	449	449	449	449	449	449	884	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351	2.351
Girona	340	12.892	12.892	12.892	12.892	12.892	12.892	1.561	59.189	59.189	59.189	59.189	59.189	59.189
Granada	670	1.243	1.243	1.243	1.243	1.243	1.243	3.158	5.859	5.859	5.859	5.859	5.859	5.859
Guadalajara	643	2.388	2.388	2.388	2.388	2.388	2.388	1.479	5.493	5.493	5.493	5.493	5.493	5.493
Guipúzcoa	32	46	46	46	46	46	46	146	211	211	211	211	211	211
Huelva	532	3.931	3.931	3.931	3.931	3.931	3.931	1.649	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186
Huesca	187	2.518	2.518	2.518	2.518	2.518	2.518	937	12.615	12.615	12.615	12.615	12.615	12.615
Jaén	130	778	778	778	778	778	778	823	4.926	4.926	4.926	4.926	4.926	4.926
León	548	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	1.089	2.395	4.759	4.759	4.759	4.759	4.759	4.759
Lleida	297	1.777	1.777	1.777	1.777	1.777	1.777	1.424	8.520	8.520	8.520	8.520	8.520	8.520
Rioja(La)	505	827	827	827	827	827	827	2.404	3.936	3.936	3.936	3.936	3.936	3.936
Lugo	400	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.212	1.887	5.716	5.716	5.716	5.716	5.716	5.716
Madrid	8.799	6.406	6.406	45.517	45.517	10.043	10.043	33.743	24.895	24.895	176.668	176.668	38.210	38.210
Málaga	3.849	6.513	6.513	9.634	9.634	8.558	8.558	17.419	34.495	34.495	37.972	37.972	35.773	35.773
Murcia	1.404	2.736	2.736	1.668	1.668	2.149	2.149	4.690	9.138	9.138	5.573	5.573	7.180	7.180
Navarra	26	52	52	52	52	52	52	632	1.264	1.264	1.264	1.264	1.264	1.264
Ourense	250	553	553	553	553	553	553	1.627	3.596	3.596	3.596	3.596	3.596	3.596
Asturias	1.500	3.545	3.545	3.923	3.923	3.733	3.733	6.702	15.950	15.950	17.415	17.415	16.680	16.680
Palencia	289	841	841	841	841	841	841	1.475	4.293	4.293	4.293	4.293	4.293	4.293
Palmas(Las)	1.161	9.672	9.672	36.952	36.952	24.106	24.106	4.056	31.180	31.180	143.517	143.517	90.642	90.642
Pontevedra	1.296	3.186	3.186	3.691	3.691	3.541	3.541	5.227	11.691	11.691	15.645	15.645	13.978	13.978
Salamanca	473	580	580	1.092	1.092	800	800	2.740	3.320	3.320	6.560	6.560	4.713	4.713
SantaCruzdeTenerife	1.248	19.275	19.275	19.480	19.480	19.372	19.372	3.856	61.401	61.401	58.125	58.125	59.854	59.854
Cantabria	392	879	879	875	875	878	878	1.947	4.005	4.005	6.414	6.414	4.757	4.757
Segovia	39	85	85	85	85	85	85	217	473	473	473	473	473	473
Sevilla	1.503	563	563	13.306	13.306	8.095	8.095	5.068	2.876	2.876	33.216	33.216	19.741	19.741
Soria	117	491	491	491	491	491	491	599	2.512	2.512	2.512	2.512	2.512	2.512
Tarragona	85	772	772	772	772	772	772	696	6.321	6.321	6.321	6.321	6.321	6.321
Teruel	46	221	221	221	221	221	221	273	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310	1.310
Toledo	1.139	1.021	1.021	13.102	13.102	6.665	6.665	2.938	3.019	3.019	28.795	28.795	12.476	12.476
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	1.407	1.407	2.903	2.903	1.609	1.609	4.515	6.176	6.176	8.388	8.388	6.475	6.475
Vizcaya	35	43	43	43	43	43	43	307	378	378	378	378	378	378
Zamora	560	1.547	1.547	1.547	1.547	1.547	1.547	1.591	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394	4.394
Zaragoza	576	693	693	693	693	693	693	2.553	3.072	3.072	3.072	3.072	3.072	3.072
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	107.546	107.546	211.165	211.165	143.879	143.879	151.896	451.517	451.517	813.189	813.189	567.120	567.120

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. P.1 con variable auxiliar IndActEco.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	241	241	241	241	241	241	543	708	708	708	708	708	708
Albacete	62	128	128	128	128	128	128	241	498	498	498	498	498	498
Alicante/Alacant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Almería	491	1.782	1.782	1.782	1.782	1.782	1.782	2.940	10.671	10.671	10.671	10.671	10.671	10.671
Ávila	694	1.909	1.909	1.909	1.909	1.909	1.909	2.157	5.932	5.932	5.932	5.932	5.932	5.932
Badajoz	186	653	653	653	653	653	653	988	3.467	3.467	3.467	3.467	3.467	3.467
Balears(Illes)	308	717	717	717	717	717	717	1.698	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952	3.952
Barcelona	1.287	1.506	1.506	3.438	3.438	2.483	2.483	5.335	6.088	6.088	14.613	14.613	10.660	10.660
Burgos	377	624	624	624	624	624	624	3.030	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013
Cáceres	461	2.204	2.204	2.204	2.204	2.204	2.204	1.500	7.172	7.172	7.172	7.172	7.172	7.172
Cádiz	287	542	542	792	792	650	650	2.205	4.549	4.549	5.671	5.671	5.023	5.023
Castellón/Castelló	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CiudadReal	196	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	736	4.468	4.468	4.468	4.468	4.468	4.468
Córdoba	305	706	706	706	706	706	706	1.590	3.680	3.680	3.680	3.680	3.680	3.680
Coruña(A)	1.546	2.230	2.230	4.369	4.369	3.666	3.666	6.866	9.862	9.862	19.092	19.092	18.298	18.298
Cuenca	169	660	660	660	660	660	660	884	3.450	3.450	3.450	3.450	3.450	3.450
Girona	340	1.960	1.960	1.960	1.960	1.960	1.960	1.561	9.001	9.001	9.001	9.001	9.001	9.001
Granada	670	1.577	1.577	1.577	1.577	1.577	1.577	3.158	7.432	7.432	7.432	7.432	7.432	7.432
Guadalajara	643	2.157	2.157	2.157	2.157	2.157	2.157	1.479	4.961	4.961	4.961	4.961	4.961	4.961
Guipúzcoa	32	98	98	98	98	98	98	146	449	449	449	449	449	449
Huelva	532	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.317	1.649	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083	4.083
Huesca	187	971	971	971	971	971	971	937	4.867	4.867	4.867	4.867	4.867	4.867
Jaén	130	507	507	507	507	507	507	823	3.208	3.208	3.208	3.208	3.208	3.208
León	548	1.284	1.284	1.284	1.284	1.284	1.284	2.395	5.612	5.612	5.612	5.612	5.612	5.612
Lleida	297	853	853	853	853	853	853	1.424	4.092	4.092	4.092	4.092	4.092	4.092
Rioja(La)	505	962	962	962	962	962	962	2.404	4.579	4.579	4.579	4.579	4.579	4.579
Lugo	400	1.225	1.225	1.225	1.225	1.225	1.225	1.887	5.778	5.778	5.778	5.778	5.778	5.778
Madrid	8.799	8.851	8.851	13.539	13.539	10.272	10.272	33.743	34.397	34.397	52.550	52.550	39.079	39.079
Málaga	3.849	2.223	2.223	16.051	16.051	9.055	9.055	17.419	11.774	11.774	63.268	63.268	37.853	37.853
Murcia	1.404	2.616	2.616	2.438	2.438	2.537	2.537	4.690	8.735	8.735	8.147	8.147	8.475	8.475
Navarra	26	76	76	76	76	76	76	632	1.836	1.836	1.836	1.836	1.836	1.836
Ourense	250	641	641	641	641	641	641	1.627	4.174	4.174	4.174	4.174	4.174	4.174
Asturias	1.500	2.930	2.930	3.222	3.222	3.076	3.076	6.702	13.184	13.184	14.302	14.302	13.743	13.743
Palencia	289	661	661	661	661	661	661	1.475	3.371	3.371	3.371	3.371	3.371	3.371
Palmas(Las)	1.161	1.745	1.745	3.833	3.833	3.113	3.113	4.056	5.624	5.624	14.886	14.886	11.706	11.706
Pontevedra	1.296	2.072	2.072	3.415	3.415	2.813	2.813	5.227	7.604	7.604	14.473	14.473	11.105	11.105
Salamanca	473	804	804	2.174	2.174	1.275	1.275	2.740	4.600	4.600	13.061	13.061	7.512	7.512
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.700	2.700	2.860	2.860	2.774	2.774	3.856	8.600	8.600	8.534	8.534	8.569	8.569
Cantabria	392	952	952	509	509	749	749	1.947	4.333	4.333	3.732	3.732	4.058	4.058
Segovia	39	100	100	100	100	100	100	217	555	555	555	555	555	555
Sevilla	1.503	838	838	8.573	8.573	8.775	8.775	5.068	4.280	4.280	21.401	21.401	21.398	21.398
Soria	117	292	292	292	292	292	292	599	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494	1.494
Tarragona	85	421	421	421	421	421	421	696	3.450	3.450	3.450	3.450	3.450	3.450
Teruel	46	206	206	206	206	206	206	273	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224	1.224
Toledo	1.139	3.679	3.679	15.389	15.389	12.391	12.391	2.938	10.873	10.873	33.820	33.820	23.194	23.194
Valencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valladolid	1.075	1.357	1.357	2.064	2.064	1.480	1.480	4.515	5.956	5.956	5.963	5.963	5.957	5.957
Vizcaya	35	84	84	84	84	84	84	307	733	733	733	733	733	733
Zamora	560	1.680	1.680	1.680	1.680	1.680	1.680	1.591	4.773	4.773	4.773	4.773	4.773	4.773
Zaragoza	576	830	830	830	830	830	830	2.553	3.677	3.677	3.677	3.677	3.677	3.677
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	63.834	63.834	111.454	111.454	93.898	93.898	151.896	269.266	269.266	422.322	422.322	355.437	355.437

10.1.4. Estimador sintético por provincias

Las variables auxiliares utilizadas son:

- *Cuota Merc*: Cuota de mercado en 2005
- *Act Indus Cons*: Actividades industriales: construcción
- *Ind Ind*: Índice industrial
- *Ind Tur*: Índice turístico
- *Ind Act Eco*: Índice de actividad económica

La notación utilizada es la siguiente:

- Peso1: estimador S.1 utilizando el peso w_{hj}^1
- Peso1 Cal: estimador S.1 utilizando el peso w_{hj}^{1C}
- Peso2: estimador S.1 utilizando el peso w_{hj}^2
- Peso2 Cal: estimador S.1 utilizando el peso w_{hj}^{2C}
- Peso3: estimador S.1 el peso w_{hj}^3
- Peso3 Cal: estimador S.1 utilizando el peso w_{hj}^{3C}

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. S.1 con variable auxiliar CuotaMerc.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	357	378	1.151	533	880	569	543	1.733	1.854	3.759	2.285	3.195	2.373
Albacete	62	453	478	1.458	675	1.115	722	241	2.196	2.349	4.763	2.896	4.048	3.007
Alicante/Alacant	0	2.658	2.522	4.626	3.325	4.596	3.067	0	10.468	10.041	17.480	13.802	16.802	12.663
Almería	491	960	911	1.670	1.200	1.659	1.107	2.940	3.780	3.625	6.311	4.983	6.067	4.572
Ávila	694	218	230	703	325	537	348	2.157	1.058	1.132	2.294	1.395	1.950	1.449
Badajoz	186	822	869	2.649	1.226	2.025	1.311	988	3.988	4.267	8.650	5.260	7.352	5.462
Balears(Illes)	308	1.677	1.591	2.918	2.097	2.899	1.934	1.698	6.603	6.333	11.026	8.706	10.598	7.987
Barcelona	1.287	8.203	7.785	14.278	10.261	14.183	9.464	5.335	32.306	30.988	53.948	42.597	51.856	39.081
Burgos	377	463	489	1.491	690	1.140	738	3.030	2.245	2.402	4.869	2.961	4.139	3.074
Cáceres	461	530	560	1.706	789	1.304	844	1.500	2.568	2.748	5.571	3.387	4.735	3.517
Cádiz	287	1.611	1.529	2.804	2.015	2.785	1.858	2.205	6.344	6.085	10.593	8.364	10.183	7.674
Castellón/Castelló	0	882	837	1.536	1.104	1.526	1.018	0	3.475	3.333	5.803	4.582	5.578	4.204
CiudadReal	196	606	640	1.951	903	1.492	966	736	2.938	3.143	6.373	3.875	5.416	4.024
Córdoba	305	919	971	2.960	1.370	2.263	1.465	1.590	4.456	4.767	9.666	5.877	8.215	6.103
Coruña(A)	1.546	1.650	1.566	2.872	2.064	2.853	1.904	6.866	6.499	6.233	10.852	8.569	10.431	7.861
Cuenca	169	271	286	873	404	667	432	884	1.314	1.406	2.850	1.733	2.422	1.799
Girona	340	1.175	1.115	2.046	1.470	2.032	1.356	1.561	4.629	4.440	7.730	6.103	7.430	5.600
Granada	670	1.313	1.246	2.285	1.642	2.270	1.515	3.158	5.171	4.960	8.635	6.818	8.300	6.256
Guadalajara	643	253	267	814	377	622	403	1.479	1.226	1.312	2.659	1.617	2.260	1.679
Guipúzcoa	32	1.023	971	1.780	1.279	1.768	1.180	146	4.028	3.864	6.726	5.311	6.465	4.873
Huelva	532	704	668	1.225	881	1.217	812	1.649	2.773	2.659	4.630	3.656	4.450	3.354
Huesca	187	307	325	989	458	756	490	937	1.490	1.594	3.231	1.965	2.746	2.040
Jaén	130	807	853	2.599	1.203	1.987	1.286	823	3.913	4.186	8.488	5.161	7.214	5.359
León	548	601	634	1.934	895	1.479	957	2.395	2.912	3.116	6.317	3.841	5.369	3.988
Lleida	297	547	578	1.761	815	1.346	871	1.424	2.651	2.836	5.750	3.496	4.887	3.630
Rioja(La)	505	391	414	1.261	584	964	624	2.404	1.898	2.031	4.118	2.504	3.500	2.600
Lugo	400	553	525	962	691	956	638	1.887	2.177	2.088	3.635	2.870	3.494	2.633
Madrid	8.799	7.106	7.507	22.887	10.592	17.496	11.324	33.743	34.454	36.863	74.740	45.445	63.524	47.188
Málaga	3.849	2.218	2.105	3.861	2.775	3.836	2.560	17.419	8.737	8.381	14.590	11.520	14.024	10.569
Murcia	1.404	1.978	1.877	3.442	2.474	3.419	2.282	4.690	7.789	7.471	13.006	10.270	12.502	9.422
Navarra	26	764	807	2.460	1.138	1.880	1.217	632	3.703	3.962	8.033	4.885	6.828	5.072
Ourense	250	427	451	1.374	636	1.051	680	1.627	2.069	2.214	4.488	2.729	3.814	2.833
Asturias	1.500	1.590	1.509	2.768	1.989	2.750	1.835	6.702	6.264	6.008	10.460	8.259	10.054	7.577
Palencia	289	217	229	697	323	533	345	1.475	1.050	1.123	2.278	1.385	1.936	1.438
Palmas(Las)	1.161	1.587	1.506	2.762	1.985	2.744	1.831	4.056	6.250	5.995	10.437	8.241	10.032	7.561
Pontevedra	1.296	1.376	1.306	2.395	1.721	2.379	1.588	5.227	5.420	5.198	9.050	7.146	8.699	6.556
Salamanca	473	434	459	1.398	647	1.069	692	2.740	2.105	2.252	4.566	2.777	3.881	2.883
SantaCruzdeTenerife	1.248	1.510	1.433	2.628	1.888	2.610	1.742	3.856	5.946	5.703	9.929	7.840	9.544	7.193
Cantabria	392	840	797	1.461	1.050	1.452	969	1.947	3.307	3.172	5.522	4.360	5.308	4.000
Segovia	39	203	215	655	303	500	324	217	985	1.054	2.137	1.300	1.817	1.349
Sevilla	1.503	2.027	2.141	6.528	3.021	4.990	3.230	5.068	9.827	10.514	21.317	12.962	18.118	13.459
Soria	117	129	136	416	192	318	206	599	626	670	1.358	825	1.154	857
Tarragona	85	1.174	1.114	2.043	1.469	2.030	1.355	696	4.624	4.435	7.721	6.096	7.421	5.593
Teruel	46	198	209	637	295	487	315	273	959	1.027	2.081	1.265	1.769	1.314
Toledo	1.139	753	796	2.426	1.123	1.854	1.200	2.938	3.652	3.907	7.921	4.816	6.732	5.001
Valencia	0	3.654	3.468	6.361	4.571	6.318	4.216	0	14.392	13.804	24.032	18.976	23.100	17.410
Valladolid	1.075	609	643	1.960	907	1.498	970	4.515	2.951	3.157	6.401	3.892	5.440	4.041
Vizcaya	35	1.596	1.514	2.778	1.996	2.759	1.841	307	6.285	6.029	10.495	8.287	10.088	7.603
Zamora	560	251	265	807	374	617	399	1.591	1.215	1.300	2.637	1.603	2.241	1.665
Zaragoza	576	1.113	1.175	3.583	1.658	2.739	1.773	2.553	5.395	5.772	11.702	7.115	9.946	7.388
Ceuta	32	83	87	266	123	204	132	240	401	429	870	529	739	549
Melilla	43	78	82	251	116	192	124	209	378	404	819	498	696	517
España	36.775	61.866	61.069	140.151	82.643	123.047	81.028	151.896	263.615	264.635	493.318	347.634	448.512	335.901

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. S.1 con variable auxiliar ActIndusCons.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	607	656	1.952	802	1.410	869	543	2.943	3.219	6.375	3.440	5.121	3.621
Albacete	62	605	653	1.945	799	1.405	866	241	2.932	3.207	6.350	3.427	5.101	3.607
Alicante/Alacant	0	4.674	4.442	7.163	5.059	7.355	4.840	0	18.406	17.682	27.063	21.003	26.892	19.987
Almería	491	1.235	1.173	1.892	1.337	1.943	1.279	2.940	4.862	4.671	7.149	5.548	7.104	5.280
Ávila	694	450	486	1.447	594	1.045	644	2.157	2.181	2.386	4.724	2.549	3.795	2.683
Badajoz	186	949	1.025	3.053	1.254	2.205	1.359	988	4.602	5.034	9.969	5.379	8.008	5.662
Balears(Illes)	308	3.849	3.658	5.899	4.167	6.058	3.987	1.698	15.159	14.563	22.289	17.298	22.148	16.461
Barcelona	1.287	11.511	10.941	17.642	12.462	18.116	11.922	5.335	45.336	43.552	66.656	51.732	66.236	49.229
Burgos	377	677	731	2.177	894	1.573	969	3.030	3.283	3.590	7.110	3.837	5.712	4.038
Cáceres	461	862	930	2.771	1.138	2.002	1.233	1.500	4.177	4.569	9.047	4.882	7.268	5.139
Cádiz	287	1.308	1.243	2.004	1.416	2.058	1.354	2.205	5.150	4.947	7.572	5.877	7.524	5.592
Castellón/Castelló	0	1.394	1.325	2.136	1.509	2.193	1.443	0	5.488	5.272	8.069	6.263	8.018	5.960
CiudadReal	196	836	903	2.688	1.104	1.942	1.196	736	4.052	4.432	8.776	4.736	7.050	4.985
Córdoba	305	900	972	2.893	1.188	2.090	1.288	1.590	4.362	4.771	9.448	5.099	7.590	5.366
Coruña(A)	1.546	2.195	2.086	3.363	2.376	3.454	2.273	6.866	8.644	8.303	12.708	9.863	12.628	9.386
Cuenca	169	485	524	1.560	641	1.127	694	884	2.351	2.572	5.093	2.749	4.091	2.893
Girona	340	2.809	2.670	4.305	3.041	4.421	2.909	1.561	11.062	10.627	16.265	12.623	16.162	12.012
Granada	670	1.289	1.225	1.975	1.395	2.028	1.335	3.158	5.076	4.876	7.463	5.792	7.416	5.512
Guadalajara	643	489	529	1.574	646	1.137	701	1.479	2.373	2.595	5.140	2.774	4.129	2.919
Guipúzcoa	32	2.217	2.107	3.398	2.400	3.489	2.296	146	8.731	8.388	12.838	9.963	12.757	9.481
Huelva	532	671	638	1.028	726	1.056	695	1.649	2.642	2.538	3.884	3.015	3.860	2.869
Huesca	187	542	586	1.744	716	1.260	776	937	2.629	2.876	5.695	3.073	4.575	3.235
Jaén	130	697	752	2.240	920	1.618	997	823	3.377	3.694	7.315	3.947	5.876	4.155
León	548	980	1.058	3.151	1.294	2.276	1.403	2.395	4.751	5.196	10.290	5.553	8.266	5.844
Lleida	297	1.030	1.112	3.311	1.360	2.392	1.474	1.424	4.992	5.460	10.812	5.834	8.685	6.141
Rioja(La)	505	563	608	1.810	743	1.307	806	2.404	2.728	2.984	5.910	3.189	4.747	3.357
Lugo	400	766	728	1.173	829	1.205	793	1.887	3.015	2.897	4.433	3.441	4.405	3.274
Madrid	8.799	7.718	8.336	24.821	10.194	17.933	11.048	33.743	37.422	40.930	81.054	43.740	65.111	46.037
Málaga	3.849	2.583	2.455	3.958	2.796	4.065	2.675	17.419	10.172	9.772	14.956	11.608	14.862	11.046
Murcia	1.404	2.363	2.246	3.622	2.558	3.719	2.448	4.690	9.307	8.941	13.684	10.620	13.598	10.106
Navarra	26	1.531	1.654	4.924	2.022	3.557	2.192	632	7.424	8.120	16.079	8.677	12.917	9.133
Ourense	250	641	693	2.062	847	1.490	918	1.627	3.109	3.401	6.734	3.634	5.410	3.825
Asturias	1.500	2.044	1.943	3.133	2.213	3.218	2.117	6.702	8.052	7.735	11.838	9.188	11.764	8.743
Palencia	289	326	352	1.048	431	757	467	1.475	1.581	1.729	3.424	1.848	2.750	1.945
Palmas(Las)	1.161	1.618	1.538	2.480	1.751	2.546	1.676	4.056	6.372	6.121	9.369	7.271	9.309	6.919
Pontevedra	1.296	1.769	1.681	2.710	1.915	2.783	1.832	5.227	6.965	6.691	10.241	7.948	10.176	7.563
Salamanca	473	648	700	2.085	856	1.506	928	2.740	3.143	3.438	6.808	3.674	5.469	3.867
SantaCruzdeTenerife	1.248	1.406	1.337	2.155	1.522	2.213	1.457	3.856	5.539	5.321	8.144	6.320	8.092	6.014
Cantabria	392	1.178	1.120	1.806	1.275	1.854	1.220	1.947	4.640	4.457	6.822	5.295	6.779	5.038
Segovia	39	381	411	1.224	503	884	545	217	1.846	2.019	3.997	2.157	3.211	2.270
Sevilla	1.503	1.541	1.664	4.956	2.036	3.581	2.206	5.068	7.472	8.173	16.184	8.734	13.001	9.192
Soria	117	221	238	710	292	513	316	599	1.070	1.171	2.318	1.251	1.862	1.317
Tarragona	85	2.427	2.307	3.720	2.628	3.820	2.514	696	9.560	9.184	14.056	10.909	13.967	10.381
Teruel	46	353	382	1.136	467	821	506	273	1.713	1.873	3.710	2.002	2.980	2.107
Toledo	1.139	1.172	1.266	3.770	1.548	2.724	1.678	2.938	5.684	6.217	12.312	6.644	9.890	6.993
Valencia	0	4.656	4.425	7.135	5.040	7.327	4.822	0	18.336	17.615	26.959	20.923	26.789	19.911
Valladolid	1.075	776	838	2.496	1.025	1.803	1.111	4.515	3.762	4.115	8.149	4.398	6.547	4.629
Vizcaya	35	2.059	1.957	3.155	2.229	3.240	2.132	307	8.108	7.789	11.921	9.252	11.846	8.804
Zamora	560	457	493	1.469	603	1.061	654	1.591	2.215	2.422	4.797	2.589	3.854	2.725
Zaragoza	576	1.554	1.678	4.997	2.052	3.610	2.224	2.553	7.534	8.241	16.319	8.806	13.109	9.269
Ceuta	32	58	63	187	77	135	83	240	283	309	612	330	492	348
Melilla	43	71	77	229	94	166	102	209	345	378	748	404	601	425
España	36.775	84.139	83.614	176.279	97.784	153.495	98.269	151.896	356.959	361.062	619.680	411.108	559.547	407.294

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. S.1 con variable auxiliar IndInd.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	928	1.043	2.952	1.277	2.358	1.412	543	4.499	5.121	9.641	5.480	8.562	5.885
Albacete	62	395	444	1.256	543	1.003	601	241	1.914	2.179	4.102	2.332	3.643	2.504
Alicante/Alacant	0	3.427	3.165	4.987	3.348	5.293	3.300	0	13.498	12.598	18.842	13.897	19.353	13.628
Almería	491	1.060	978	1.542	1.035	1.636	1.020	2.940	4.173	3.894	5.825	4.296	5.982	4.213
Ávila	694	180	202	572	248	457	274	2.157	872	993	1.869	1.062	1.660	1.141
Badajoz	186	485	545	1.543	668	1.233	738	988	2.352	2.676	5.039	2.864	4.475	3.076
Balears(Illes)	308	1.539	1.421	2.239	1.503	2.377	1.482	1.698	6.061	5.657	8.460	6.240	8.689	6.119
Barcelona	1.287	14.549	13.434	21.168	14.210	22.468	14.009	5.335	57.297	53.475	79.979	58.990	82.147	57.846
Burgos	377	843	948	2.683	1.161	2.143	1.283	3.030	4.088	4.653	8.760	4.980	7.780	5.348
Cáceres	461	641	721	2.041	883	1.630	976	1.500	3.110	3.539	6.664	3.788	5.918	4.068
Cádiz	287	1.964	1.814	2.858	1.918	3.033	1.891	2.205	7.735	7.219	10.797	7.964	11.090	7.809
Castellón/Castelló	0	2.497	2.305	3.633	2.439	3.856	2.404	0	9.833	9.177	13.726	10.124	14.098	9.927
CiudadReal	196	649	729	2.065	893	1.649	988	736	3.147	3.582	6.744	3.833	5.989	4.116
Córdoba	305	752	845	2.392	1.035	1.911	1.144	1.590	3.646	4.149	7.812	4.440	6.938	4.768
Coruña(A)	1.546	2.381	2.198	3.464	2.325	3.676	2.292	6.866	9.375	8.750	13.087	9.652	13.441	9.465
Cuenca	169	243	273	772	334	617	370	884	1.177	1.340	2.522	1.434	2.240	1.540
Girona	340	1.650	1.524	2.401	1.612	2.549	1.589	1.561	6.499	6.066	9.072	6.691	9.318	6.562
Granada	670	857	791	1.247	837	1.324	825	3.158	3.376	3.150	4.712	3.475	4.840	3.408
Guadalajara	643	435	489	1.385	599	1.106	662	1.479	2.110	2.402	4.522	2.570	4.016	2.760
Guipúzcoa	32	2.628	2.427	3.824	2.567	4.059	2.531	146	10.352	9.661	14.450	10.658	14.841	10.451
Huelva	532	886	818	1.289	866	1.369	853	1.649	3.490	3.257	4.872	3.593	5.004	3.523
Huesca	187	400	449	1.272	550	1.016	608	937	1.938	2.206	4.153	2.361	3.688	2.535
Jaén	130	659	741	2.098	908	1.676	1.004	823	3.198	3.639	6.852	3.894	6.085	4.182
León	548	711	799	2.263	979	1.808	1.083	2.395	3.449	3.926	7.391	4.201	6.564	4.512
Lleida	297	700	787	2.227	963	1.779	1.065	1.424	3.394	3.862	7.272	4.133	6.458	4.439
Rioja(La)	505	587	659	1.867	808	1.491	893	2.404	2.845	3.238	6.096	3.465	5.414	3.721
Lugo	400	903	833	1.313	882	1.394	869	1.887	3.555	3.318	4.962	3.660	5.097	3.589
Madrid	8.799	5.354	6.016	17.032	7.368	13.604	8.148	33.743	25.957	29.541	55.619	31.615	49.396	33.951
Málaga	3.849	1.671	1.543	2.431	1.632	2.580	1.609	17.419	6.579	6.141	9.184	6.774	9.433	6.643
Murcia	1.404	2.572	2.375	3.743	2.512	3.973	2.477	4.690	10.130	9.455	14.141	10.430	14.524	10.228
Navarra	26	1.384	1.555	4.403	1.905	3.517	2.106	632	6.711	7.637	14.379	8.173	12.770	8.777
Ourense	250	501	564	1.595	690	1.274	763	1.627	2.431	2.767	5.210	2.961	4.627	3.180
Asturias	1.500	2.584	2.386	3.759	2.524	3.990	2.488	6.702	10.176	9.498	14.205	10.477	14.590	10.274
Palencia	289	280	315	891	385	711	426	1.475	1.357	1.545	2.909	1.653	2.583	1.776
Palmas(Las)	1.161	1.094	1.011	1.592	1.069	1.690	1.054	4.056	4.310	4.023	6.016	4.437	6.179	4.351
Pontevedra	1.296	1.694	1.564	2.465	1.654	2.616	1.631	5.227	6.671	6.226	9.312	6.868	9.564	6.735
Salamanca	473	586	659	1.865	807	1.490	892	2.740	2.842	3.235	6.090	3.462	5.409	3.718
SantaCruzdeTenerife	1.248	1.053	972	1.532	1.028	1.626	1.014	3.856	4.146	3.870	5.787	4.269	5.944	4.186
Cantabria	392	1.064	983	1.549	1.040	1.644	1.025	1.947	4.192	3.912	5.851	4.316	6.010	4.232
Segovia	39	164	184	520	225	415	249	217	793	902	1.699	966	1.509	1.037
Sevilla	1.503	1.334	1.499	4.243	1.836	3.389	2.030	5.068	6.467	7.360	13.856	7.876	12.306	8.458
Soria	117	125	140	397	172	317	190	599	605	688	1.295	736	1.150	791
Tarragona	85	3.069	2.834	4.465	2.998	4.740	2.955	696	12.087	11.281	16.872	12.444	17.329	12.203
Teruel	46	246	277	783	339	625	375	273	1.193	1.358	2.557	1.453	2.270	1.561
Toledo	1.139	826	928	2.627	1.136	2.098	1.257	2.938	4.004	4.556	8.579	4.876	7.619	5.237
Valencia	0	5.221	4.821	7.596	5.100	8.063	5.027	0	20.562	19.191	28.702	21.170	29.480	20.759
Valladolid	1.075	716	805	2.279	986	1.820	1.090	4.515	3.473	3.953	7.442	4.230	6.610	4.543
Vizcaya	35	3.430	3.168	4.991	3.351	5.298	3.303	307	13.510	12.609	18.858	13.909	19.369	13.639
Zamora	560	317	356	1.007	436	805	482	1.591	1.535	1.747	3.289	1.870	2.921	2.008
Zaragoza	576	1.548	1.739	4.923	2.130	3.933	2.355	2.553	7.503	8.539	16.078	9.139	14.279	9.814
Ceuta	32	29	33	92	40	74	44	240	141	160	301	171	267	184
Melilla	43	34	38	108	47	86	52	209	164	187	352	200	313	215
España	36.775	79.845	78.147	154.241	86.798	145.290	89.210	151.896	334.524	334.107	546.807	364.555	529.784	369.636

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. S.1 con variable auxiliar IndTur.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	242	257	1.266	580	818	583	543	1.173	1.263	4.133	2.487	2.968	2.430
Albacete	62	131	140	687	314	443	316	241	637	685	2.242	1.349	1.610	1.318
Alicante/Alacant	0	2.704	2.588	11.639	4.589	6.371	3.812	0	10.648	10.301	43.977	19.053	23.293	15.742
Almería	491	956	915	4.115	1.623	2.252	1.348	2.940	3.764	3.642	15.547	6.736	8.235	5.565
Ávila	694	144	154	755	346	488	348	2.157	700	754	2.466	1.484	1.771	1.450
Badajoz	186	228	243	1.194	547	771	550	988	1.107	1.192	3.899	2.346	2.800	2.292
Balears(Illes)	308	7.628	7.301	32.836	12.948	17.973	10.755	1.698	30.041	29.062	124.068	53.750	65.713	44.411
Barcelona	1.287	4.394	4.206	18.917	7.459	10.355	6.196	5.335	17.307	16.743	71.476	30.966	37.858	25.585
Burgos	377	291	309	1.519	696	981	700	3.030	1.409	1.517	4.962	2.985	3.564	2.917
Cáceres	461	175	186	913	418	590	421	1.500	847	912	2.983	1.795	2.142	1.754
Cádiz	287	1.581	1.514	6.808	2.684	3.726	2.230	2.205	6.228	6.025	25.722	11.144	13.624	9.208
Castellón/Castelló	0	548	525	2.360	930	1.292	773	0	2.159	2.089	8.916	3.863	4.722	3.192
CiudadReal	196	130	138	681	312	440	314	736	631	679	2.223	1.337	1.596	1.307
Córdoba	305	366	390	1.916	878	1.238	883	1.590	1.777	1.913	6.258	3.766	4.495	3.679
Coruña(A)	1.546	779	745	3.353	1.322	1.835	1.098	6.866	3.067	2.967	12.667	5.488	6.709	4.534
Cuenca	169	134	142	699	320	451	322	884	648	697	2.281	1.372	1.638	1.341
Girona	340	1.709	1.635	7.356	2.900	4.026	2.409	1.561	6.729	6.510	27.792	12.040	14.720	9.948
Granada	670	877	840	3.777	1.489	2.067	1.237	3.158	3.455	3.343	14.271	6.183	7.559	5.108
Guadalajara	643	89	95	466	213	301	215	1.479	432	465	1.521	915	1.092	894
Guipúzcoa	32	321	308	1.383	545	757	453	146	1.265	1.224	5.226	2.264	2.768	1.871
Huelva	532	462	442	1.990	785	1.089	652	1.649	1.821	1.761	7.519	3.258	3.983	2.692
Huesca	187	315	335	1.648	755	1.064	759	937	1.528	1.645	5.381	3.238	3.865	3.163
Jaén	130	243	258	1.269	581	819	584	823	1.176	1.266	4.143	2.493	2.975	2.436
León	548	350	373	1.833	839	1.184	844	2.395	1.699	1.830	5.985	3.601	4.299	3.519
Lleida	297	410	436	2.143	982	1.384	987	1.424	1.987	2.139	6.999	4.211	5.027	4.115
Rioja(La)	505	191	203	997	457	644	459	2.404	924	995	3.256	1.959	2.338	1.914
Lugo	400	165	158	712	281	390	233	1.887	651	630	2.690	1.166	1.425	963
Madrid	8.799	5.932	6.306	31.018	14.205	20.036	14.290	33.743	28.759	30.962	101.292	60.946	72.748	59.548
Málaga	3.849	3.488	3.339	15.017	5.921	8.220	4.919	17.419	13.738	13.291	56.739	24.581	30.052	20.310
Murcia	1.404	722	691	3.106	1.225	1.700	1.017	4.690	2.842	2.749	11.736	5.084	6.216	4.201
Navarra	26	461	490	2.412	1.105	1.558	1.111	632	2.236	2.408	7.876	4.739	5.657	4.630
Ourense	250	126	134	660	302	426	304	1.627	612	659	2.154	1.296	1.547	1.266
Asturias	1.500	829	793	3.567	1.407	1.952	1.168	6.702	3.263	3.157	13.478	5.839	7.139	4.824
Palencia	289	93	99	487	223	314	224	1.475	451	486	1.589	956	1.141	934
Palmas(Las)	1.161	4.847	4.639	20.866	8.228	11.421	6.835	4.056	19.090	18.468	78.840	34.156	41.758	28.221
Pontevedra	1.296	598	572	2.574	1.015	1.409	843	5.227	2.355	2.278	9.727	4.214	5.152	3.482
Salamanca	473	352	374	1.842	843	1.190	849	2.740	1.708	1.838	6.015	3.619	4.320	3.536
SantaCruzdeTenerife	1.248	3.892	3.726	16.756	6.607	9.172	5.488	3.856	15.329	14.830	63.310	27.428	33.532	22.662
Cantabria	392	614	588	2.645	1.043	1.448	866	1.947	2.420	2.341	9.994	4.330	5.293	3.577
Segovia	39	137	146	716	328	463	330	217	664	715	2.340	1.408	1.680	1.375
Sevilla	1.503	1.698	1.805	8.881	4.067	5.736	4.091	5.068	8.234	8.865	29.000	17.449	20.828	17.049
Soria	117	86	92	451	206	291	208	599	418	450	1.472	886	1.057	865
Tarragona	85	1.348	1.290	5.804	2.288	3.177	1.901	696	5.310	5.137	21.928	9.500	11.614	7.849
Teruel	46	110	117	573	262	370	264	273	531	572	1.872	1.126	1.344	1.100
Toledo	1.139	233	248	1.221	559	789	562	2.938	1.132	1.219	3.987	2.399	2.863	2.344
Valencia	0	1.453	1.391	6.256	2.467	3.424	2.049	0	5.723	5.536	23.636	10.240	12.519	8.461
Valladolid	1.075	272	289	1.421	651	918	655	4.515	1.317	1.418	4.640	2.792	3.332	2.728
Vizcaya	35	408	391	1.757	693	962	576	307	1.608	1.555	6.640	2.877	3.517	2.377
Zamora	560	99	106	519	238	336	239	1.591	482	518	1.696	1.021	1.218	997
Zaragoza	576	554	589	2.896	1.326	1.870	1.334	2.553	2.685	2.890	9.456	5.689	6.791	5.559
Ceuta	32	52	55	272	124	175	125	240	252	271	887	534	637	521
Melilla	43	20	21	104	48	67	48	209	97	104	341	205	245	201
España	36.775	53.990	53.124	245.050	101.173	141.176	89.780	151.896	225.067	224.968	889.249	424.562	514.990	371.965

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. S.1 con variable auxiliar IndActEco.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	460	492	1.658	697	1.206	748	543	2.229	2.418	5.414	2.992	4.378	3.118
Albacete	62	315	338	1.136	478	827	513	241	1.528	1.657	3.711	2.051	3.001	2.138
Alicante/Alacant	0	1.814	1.756	4.137	2.784	3.858	2.462	0	7.145	6.990	15.632	11.559	14.104	10.168
Almería	491	578	560	1.319	888	1.230	785	2.940	2.278	2.228	4.983	3.685	4.496	3.241
Ávila	694	161	172	579	244	421	261	2.157	779	845	1.892	1.045	1.530	1.090
Badajoz	186	471	505	1.699	715	1.236	767	988	2.284	2.477	5.548	3.066	4.486	3.195
Balears(Illes)	308	1.102	1.066	2.512	1.691	2.342	1.495	1.698	4.338	4.244	9.491	7.018	8.563	6.173
Barcelona	1.287	7.029	6.803	16.029	10.788	14.946	9.540	5.335	27.683	27.081	60.564	44.785	54.646	39.394
Burgos	377	462	495	1.667	701	1.212	752	3.030	2.240	2.430	5.442	3.008	4.401	3.134
Cáceres	461	360	386	1.300	547	945	587	1.500	1.747	1.895	4.244	2.345	3.432	2.444
Cádiz	287	1.202	1.164	2.742	1.845	2.557	1.632	2.205	4.735	4.632	10.359	7.660	9.347	6.738
Castellón/Castelló	0	904	875	2.061	1.387	1.922	1.227	0	3.559	3.482	7.787	5.758	7.026	5.065
CiudadReal	196	366	392	1.320	555	960	596	736	1.775	1.925	4.310	2.382	3.486	2.483
Córdoba	305	558	598	2.013	847	1.464	909	1.590	2.706	2.936	6.574	3.633	5.316	3.786
Coruña(A)	1.546	1.095	1.060	2.497	1.680	2.328	1.486	6.866	4.312	4.218	9.433	6.975	8.511	6.136
Cuenca	169	171	183	617	259	449	278	884	829	899	2.014	1.113	1.628	1.160
Girona	340	780	755	1.780	1.198	1.659	1.059	1.561	3.074	3.007	6.724	4.972	6.067	4.374
Granada	670	598	578	1.363	917	1.271	811	3.158	2.353	2.302	5.149	3.807	4.646	3.349
Guadalajara	643	201	215	724	304	526	327	1.479	973	1.055	2.363	1.306	1.911	1.361
Guipúzcoa	32	886	858	2.020	1.360	1.884	1.203	146	3.489	3.414	7.634	5.645	6.888	4.966
Huelva	532	374	362	854	575	796	508	1.649	1.474	1.442	3.226	2.385	2.910	2.098
Huesca	187	252	270	909	382	661	410	937	1.222	1.325	2.968	1.640	2.400	1.709
Jaén	130	468	501	1.689	710	1.228	762	823	2.270	2.462	5.514	3.048	4.459	3.176
León	548	486	520	1.751	737	1.274	791	2.395	2.355	2.554	5.720	3.161	4.625	3.294
Lleida	297	504	539	1.816	764	1.321	820	1.424	2.441	2.648	5.930	3.277	4.796	3.416
Rioja(La)	505	367	393	1.323	557	962	597	2.404	1.779	1.930	4.322	2.388	3.495	2.489
Lugo	400	331	320	754	508	703	449	1.887	1.302	1.274	2.849	2.107	2.571	1.853
Madrid	8.799	7.676	8.222	27.685	11.645	20.136	12.496	33.743	37.219	40.373	90.409	49.965	73.110	52.072
Málaga	3.849	1.373	1.329	3.131	2.108	2.920	1.864	17.419	5.408	5.291	11.832	8.749	10.675	7.696
Murcia	1.404	1.222	1.183	2.787	1.875	2.598	1.659	4.690	4.813	4.708	10.529	7.786	9.500	6.849
Navarra	26	1.059	1.134	3.819	1.606	2.778	1.724	632	5.134	5.569	12.471	6.892	10.085	7.183
Ourense	250	306	327	1.103	464	802	498	1.627	1.482	1.608	3.600	1.990	2.911	2.074
Asturias	1.500	1.031	998	2.352	1.583	2.193	1.400	6.702	4.062	3.974	8.887	6.572	8.019	5.781
Palencia	289	158	170	571	240	415	258	1.475	767	832	1.864	1.030	1.507	1.074
Palmas(Las)	1.161	880	852	2.006	1.350	1.871	1.194	4.056	3.465	3.390	7.580	5.605	6.840	4.931
Pontevedra	1.296	839	812	1.913	1.288	1.784	1.139	5.227	3.304	3.232	7.229	5.345	6.522	4.702
Salamanca	473	382	409	1.378	580	1.002	622	2.740	1.852	2.009	4.499	2.486	3.638	2.591
SantaCruzdeTenerife	1.248	801	775	1.827	1.229	1.703	1.087	3.856	3.155	3.086	6.902	5.104	6.228	4.489
Cantabria	392	497	481	1.134	763	1.057	675	1.947	1.958	1.916	4.284	3.168	3.866	2.787
Segovia	39	131	141	474	199	345	214	217	637	691	1.548	855	1.252	891
Sevilla	1.503	1.455	1.559	5.249	2.208	3.818	2.369	5.068	7.057	7.655	17.142	9.474	13.862	9.873
Soria	117	90	97	326	137	237	147	599	438	476	1.065	589	861	613
Tarragona	85	875	847	1.996	1.344	1.862	1.188	696	3.448	3.373	7.543	5.578	6.806	4.906
Teruel	46	135	145	488	205	355	220	273	655	711	1.592	880	1.288	917
Toledo	1.139	494	529	1.780	749	1.295	804	2.938	2.393	2.596	5.814	3.213	4.701	3.349
Valencia	0	2.499	2.419	5.699	3.836	5.314	3.392	0	9.843	9.629	21.533	15.923	19.429	14.006
Valladolid	1.075	514	550	1.853	780	1.348	837	4.515	2.492	2.703	6.052	3.345	4.894	3.486
Vizcaya	35	1.502	1.454	3.426	2.306	3.194	2.039	307	5.917	5.788	12.944	9.572	11.679	8.419
Zamora	560	182	195	657	277	478	297	1.591	884	959	2.147	1.187	1.736	1.237
Zaragoza	576	1.130	1.210	4.074	1.714	2.963	1.839	2.553	5.477	5.941	13.303	7.352	10.758	7.662
Ceuta	32	49	52	175	74	127	79	240	235	255	571	316	462	329
Melilla	43	49	53	178	75	130	81	209	240	260	582	322	471	335
España	36.775	47.627	48.100	134.350	72.750	110.912	69.894	151.896	205.237	210.796	471.723	306.112	404.220	289.801

10.1.5. Estimador compuesto por provincias

La notación utilizada es la siguiente:

- Peso1: estimador C.1 utilizando el peso w_{hj}^1
- Peso1 Cal: estimador C.1 utilizando el peso w_{hj}^{1C}
- Peso2: estimador C.1 utilizando el peso w_{hj}^2
- Peso2 Cal: estimador C.1 utilizando el peso w_{hj}^{2C}
- Peso3: estimador C.1 el peso w_{hj}^3
- Peso3 Cal: estimador C.1 utilizando el peso w_{hj}^{3C}

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. C.1 con variable auxiliar CuotaMerc.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	276	281	470	319	404	328	543	977	1.007	1.473	1.112	1.335	1.134
Albacete	62	330	345	918	460	717	487	241	1.537	1.627	3.039	1.947	2.621	2.012
Alicante/Alacant	0	2.658	2.522	4.626	3.325	4.596	3.067	0	10.468	10.041	17.480	13.802	16.802	12.663
Almería	491	1.185	1.151	1.685	1.355	1.677	1.289	2.940	5.714	5.605	7.494	6.560	7.322	6.271
Ávila	694	876	885	1.208	950	1.095	965	2.157	2.984	3.034	3.831	3.215	3.595	3.252
Badajoz	186	834	871	2.271	1.152	1.780	1.218	988	4.131	4.350	7.800	5.132	6.778	5.291
Balears(Illes)	308	1.363	1.310	2.130	1.623	2.118	1.522	1.698	5.882	5.715	8.614	7.181	8.350	6.737
Barcelona	1.287	4.874	4.671	8.754	6.803	8.236	5.944	5.335	19.287	18.647	33.937	28.424	30.968	24.764
Burgos	377	643	656	1.180	761	996	786	3.030	4.393	4.475	5.765	4.767	5.383	4.827
Cáceres	461	902	925	1.824	1.106	1.509	1.149	1.500	3.597	3.738	5.952	4.240	5.296	4.341
Cádiz	287	1.358	1.302	2.250	1.709	2.198	1.563	2.205	6.480	6.303	9.610	8.082	9.213	7.493
Castellón/Castelló	0	882	837	1.536	1.104	1.526	1.018	0	3.475	3.333	5.803	4.582	5.578	4.204
CiudadReal	196	718	748	1.878	974	1.482	1.028	736	3.268	3.445	6.228	4.075	5.404	4.203
Córdoba	305	860	891	2.065	1.126	1.654	1.182	1.590	4.286	4.470	7.363	5.125	6.506	5.258
Coruña(A)	1.546	2.271	2.227	3.673	3.245	3.422	2.919	6.866	9.621	9.481	15.151	13.942	15.064	13.704
Cuenca	169	385	397	842	486	686	507	884	1.936	2.005	3.103	2.254	2.778	2.305
Girona	340	1.362	1.310	2.119	1.619	2.107	1.519	1.561	5.586	5.422	8.283	6.869	8.022	6.431
Granada	670	1.587	1.538	2.292	1.826	2.281	1.733	3.158	6.742	6.589	9.253	7.936	9.010	7.528
Guadalajara	643	810	819	1.168	889	1.046	906	1.479	2.274	2.329	3.189	2.524	2.934	2.564
Guipúzcoa	32	782	744	1.338	970	1.329	897	146	3.099	2.978	5.080	4.041	4.889	3.719
Huelva	532	1.032	1.007	1.397	1.156	1.392	1.108	1.649	3.613	3.534	4.914	4.232	4.788	4.020
Huesca	187	445	459	974	562	793	586	937	2.192	2.272	3.542	2.560	3.166	2.619
Jaén	130	800	838	2.276	1.126	1.772	1.195	823	4.081	4.306	7.848	5.108	6.799	5.272
León	548	971	995	1.938	1.184	1.607	1.229	2.395	4.451	4.599	6.919	5.124	6.232	5.231
Lleida	297	684	705	1.519	868	1.233	907	1.424	3.298	3.425	5.430	3.879	4.836	3.972
Rioja(La)	505	739	750	1.190	838	1.036	859	2.404	3.535	3.604	4.686	3.849	4.366	3.899
Lugo	400	807	786	1.111	910	1.106	870	1.887	3.487	3.421	4.569	4.001	4.464	3.826
Madrid	8.799	10.061	10.127	13.663	11.671	11.855	10.854	33.743	40.208	40.598	50.748	46.000	44.609	41.962
Málaga	3.849	2.293	2.244	10.327	9.859	6.884	6.335	17.419	10.847	10.694	40.433	39.112	27.910	26.424
Murcia	1.404	2.507	2.453	3.211	2.688	3.248	2.633	4.690	9.013	8.841	11.544	10.065	11.433	9.768
Navarra	26	541	570	1.684	793	1.294	846	632	3.122	3.296	6.041	3.918	5.228	4.044
Ourense	250	535	551	1.180	678	960	708	1.627	3.000	3.099	4.647	3.449	4.189	3.521
Asturias	1.500	2.325	2.280	3.158	2.731	3.053	2.551	6.702	9.972	9.832	13.016	11.809	12.417	11.059
Palencia	289	416	422	671	472	584	484	1.475	2.093	2.132	2.745	2.271	2.563	2.299
Palmas(Las)	1.161	1.841	1.801	3.044	2.658	2.866	2.412	4.056	6.497	6.371	11.679	10.588	10.634	9.407
Pontevedra	1.296	1.996	1.961	2.570	2.237	2.518	2.127	5.227	7.507	7.397	10.348	9.406	9.598	8.537
Salamanca	473	639	652	1.594	1.212	1.149	957	2.740	3.465	3.540	7.629	6.720	5.539	5.032
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.215	2.167	2.902	2.444	2.895	2.356	3.856	7.761	7.611	9.955	8.659	9.861	8.403
Cantabria	392	963	937	1.164	908	1.263	962	1.947	4.065	3.981	5.303	4.580	5.249	4.435
Segovia	39	170	178	459	234	361	248	217	854	899	1.592	1.056	1.387	1.088
Sevilla	1.503	1.574	1.630	8.369	6.637	7.613	6.744	5.068	7.777	8.116	23.370	19.245	21.502	19.202
Soria	117	198	202	370	236	311	244	599	993	1.019	1.432	1.113	1.310	1.132
Tarragona	85	1.045	996	1.756	1.286	1.745	1.192	696	4.472	4.317	7.006	5.677	6.761	5.265
Teruel	46	200	208	536	274	421	289	273	1.021	1.072	1.878	1.255	1.640	1.292
Toledo	1.139	1.305	1.341	4.667	3.567	3.347	2.795	2.938	5.060	5.275	12.442	9.822	9.018	7.557
Valencia	0	3.654	3.468	6.361	4.571	6.318	4.216	0	14.392	13.804	24.032	18.976	23.100	17.410
Valladolid	1.075	1.273	1.284	1.915	1.561	1.612	1.434	4.515	5.681	5.750	5.780	4.937	6.289	5.819
Vizcaya	35	1.134	1.077	1.948	1.409	1.935	1.303	307	4.627	4.450	7.529	6.007	7.248	5.535
Zamora	560	727	736	1.098	809	971	826	1.591	2.400	2.456	3.347	2.658	3.083	2.699
Zaragoza	576	932	950	1.649	1.090	1.404	1.123	2.553	4.264	4.373	6.094	4.763	5.585	4.842
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	69.052	68.280	129.004	98.545	114.477	90.499	151.896	289.933	289.132	475.395	397.099	429.103	364.718

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. C.1 con variable auxiliar ActIndusCons.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	362	374	692	410	559	426	543	1.348	1.415	2.188	1.469	1.881	1.514
Albacete	62	430	459	1.214	544	899	583	241	2.013	2.173	4.013	2.302	3.282	2.408
Alicante/Alacant	0	4.674	4.442	7.163	5.059	7.355	4.840	0	18.406	17.682	27.063	21.003	26.892	19.987
Almería	491	1.502	1.459	1.964	1.574	2.000	1.533	2.940	7.214	7.080	8.822	7.697	8.791	7.508
Ávila	694	1.433	1.458	2.116	1.532	1.841	1.566	2.157	4.991	5.131	6.733	5.243	6.096	5.335
Badajoz	186	1.002	1.062	2.658	1.242	1.991	1.325	988	4.979	5.318	9.202	5.590	7.659	5.813
Balears(Illles)	308	2.860	2.743	4.127	3.057	4.225	2.945	1.698	12.025	11.657	16.429	13.346	16.342	12.829
Barcelona	1.287	6.962	6.685	10.721	8.205	10.547	7.539	5.335	27.564	26.698	41.526	34.278	39.675	31.415
Burgos	377	820	849	1.604	934	1.288	973	3.030	5.465	5.626	7.465	5.755	6.734	5.860
Cáceres	461	1.396	1.450	2.893	1.613	2.290	1.688	1.500	5.621	5.928	9.440	6.174	8.045	6.375
Cádiz	287	1.167	1.123	1.713	1.310	1.715	1.232	2.205	5.803	5.664	7.620	6.458	7.508	6.184
Castellón/Castelló	0	1.394	1.325	2.136	1.509	2.193	1.443	0	5.488	5.272	8.069	6.263	8.018	5.960
CiudadReal	196	996	1.053	2.592	1.227	1.949	1.306	736	4.526	4.854	8.598	5.116	7.110	5.330
Córdoba	305	1.004	1.047	2.181	1.175	1.707	1.233	1.590	5.040	5.282	8.044	5.475	6.947	5.634
Coruña(A)	1.546	2.899	2.841	3.859	3.336	3.799	3.174	6.866	12.256	12.076	15.810	14.303	16.522	14.805
Cuenca	169	666	695	1.483	784	1.154	825	884	3.342	3.509	5.425	3.644	4.664	3.753
Girona	340	2.993	2.872	4.293	3.194	4.394	3.080	1.561	12.146	11.767	16.670	13.503	16.580	12.972
Granada	670	1.733	1.687	2.231	1.810	2.269	1.767	3.158	7.445	7.301	9.175	7.964	9.141	7.761
Guadalajara	643	1.304	1.329	1.996	1.404	1.718	1.439	1.479	3.796	3.938	5.562	4.052	4.916	4.145
Guipúzcoa	32	1.664	1.583	2.531	1.798	2.598	1.722	146	6.574	6.322	9.590	7.479	9.530	7.125
Huelva	532	1.080	1.057	1.330	1.119	1.349	1.097	1.649	3.741	3.668	4.611	4.002	4.594	3.900
Huesca	187	662	695	1.593	796	1.218	843	937	3.247	3.438	5.623	3.591	4.755	3.716
Jaén	130	710	756	1.981	894	1.469	958	823	3.646	3.907	6.888	4.115	5.704	4.286
León	548	1.455	1.512	3.029	1.683	2.395	1.762	2.395	6.700	7.023	10.715	7.281	9.248	7.493
Lleida	297	1.161	1.217	2.730	1.388	2.098	1.466	1.424	5.603	5.925	9.606	6.183	8.144	6.394
Rioja(La)	505	927	950	1.574	1.021	1.313	1.053	2.404	4.439	4.572	6.089	4.678	5.486	4.765
Lugo	400	1.029	1.001	1.331	1.076	1.355	1.049	1.887	4.410	4.322	5.462	4.726	5.441	4.602
Madrid	8.799	10.775	10.875	14.161	11.791	12.168	11.053	33.743	43.075	43.643	52.489	46.441	45.791	42.700
Málaga	3.849	3.285	3.230	9.508	9.008	7.714	7.115	17.419	15.887	15.715	37.199	35.758	31.327	29.685
Murcia	1.404	2.967	2.904	3.548	2.973	3.656	2.969	4.690	10.674	10.476	12.711	11.055	12.848	10.961
Navarra	26	1.064	1.146	3.351	1.395	2.430	1.509	632	5.768	6.238	11.605	6.614	9.472	6.921
Ourense	250	779	814	1.747	919	1.357	968	1.627	4.347	4.545	6.815	4.704	5.913	4.834
Asturias	1.500	2.729	2.674	3.623	3.118	3.515	2.912	6.702	11.651	11.477	14.947	13.493	14.274	12.617
Palencia	289	614	627	997	669	842	688	1.475	3.087	3.166	4.065	3.229	3.708	3.281
Palmas(Las)	1.161	2.115	2.075	3.267	2.905	3.104	2.672	4.056	7.392	7.267	12.558	11.516	11.540	10.353
Pontevedra	1.296	2.736	2.693	2.662	2.268	2.818	2.347	5.227	10.276	10.141	10.664	9.529	10.723	9.430
Salamanca	473	819	845	2.038	1.415	1.458	1.164	2.740	4.396	4.546	9.346	7.755	6.858	6.044
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.541	2.497	2.937	2.544	3.008	2.538	3.856	8.750	8.614	9.824	8.693	10.071	8.782
Cantabria	392	1.361	1.325	1.412	1.082	1.613	1.218	1.947	5.746	5.632	6.357	5.406	6.706	5.623
Segovia	39	303	323	843	381	626	408	217	1.513	1.623	2.890	1.712	2.387	1.785
Sevilla	1.503	1.433	1.494	7.422	5.980	7.294	6.616	5.068	7.119	7.465	20.410	16.732	19.895	18.015
Soria	117	269	280	562	312	444	326	599	1.343	1.403	2.090	1.451	1.817	1.491
Tarragona	85	2.134	2.035	3.191	2.298	3.273	2.205	696	9.030	8.722	12.709	10.134	12.636	9.702
Teruel	46	338	359	936	424	695	454	273	1.711	1.834	3.238	1.932	2.680	2.013
Toledo	1.139	2.160	2.239	5.900	4.025	3.820	2.937	2.938	8.256	8.706	16.365	11.581	11.194	8.749
Valencia	0	4.656	4.425	7.135	5.040	7.327	4.822	0	18.336	17.615	26.959	20.923	26.789	19.911
Valladolid	1.075	1.524	1.545	2.370	1.875	1.925	1.693	4.515	6.810	6.928	7.163	5.902	7.510	6.865
Vizcaya	35	1.454	1.383	2.209	1.571	2.268	1.504	307	5.893	5.673	8.521	6.681	8.469	6.373
Zamora	560	1.004	1.028	1.678	1.102	1.407	1.135	1.591	3.463	3.601	5.183	3.712	4.555	3.803
Zaragoza	576	1.114	1.150	2.113	1.259	1.711	1.309	2.553	5.126	5.331	7.675	5.495	6.744	5.629
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	92.532	91.765	157.421	114.123	142.238	109.505	151.896	387.926	388.359	578.671	462.590	534.062	443.882

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. C.1 con variable auxiliar IndInd.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	440	468	936	525	790	559	543	1.726	1.878	2.985	1.966	2.721	2.065
Albacete	62	318	347	822	405	674	439	241	1.459	1.614	2.740	1.703	2.471	1.804
Alicante/Alacant	0	3.427	3.165	4.987	3.348	5.293	3.300	0	13.498	12.598	18.842	13.897	19.353	13.628
Almería	491	1.700	1.643	2.039	1.682	2.105	1.672	2.940	8.650	8.454	9.811	8.736	9.922	8.678
Ávila	694	897	912	1.165	943	1.086	961	2.157	3.001	3.084	3.684	3.131	3.541	3.185
Badajoz	186	577	624	1.410	721	1.165	776	988	2.888	3.144	5.003	3.291	4.559	3.458
Balears(Illes)	308	1.278	1.205	1.710	1.256	1.795	1.242	1.698	5.547	5.297	7.029	5.658	7.171	5.583
Barcelona	1.287	8.460	7.919	12.092	8.713	12.533	8.425	5.335	33.466	31.610	46.546	36.352	46.857	35.054
Burgos	377	748	802	1.709	913	1.427	978	3.030	4.604	4.899	7.045	5.070	6.533	5.262
Cáceres	461	1.670	1.732	2.767	1.859	2.445	1.932	1.500	6.236	6.572	9.023	6.767	8.438	6.987
Cádiz	287	1.694	1.591	2.469	1.825	2.498	1.715	2.205	8.216	7.862	11.053	9.110	10.837	8.588
Castellón/Castelló	0	2.497	2.305	3.633	2.439	3.856	2.404	0	9.833	9.177	13.726	10.124	14.098	9.927
CiudadReal	196	925	994	2.145	1.135	1.787	1.217	736	4.084	4.458	7.183	4.675	6.533	4.919
Córdoba	305	833	887	1.801	1.000	1.517	1.064	1.590	4.178	4.475	6.638	4.647	6.122	4.841
Coruña(A)	1.546	2.608	2.511	3.952	3.349	4.001	3.268	6.866	10.922	10.591	16.184	14.366	17.371	15.266
Cuenca	169	524	547	927	594	809	621	884	2.672	2.796	3.694	2.867	3.480	2.948
Girona	340	1.899	1.789	2.552	1.865	2.680	1.845	1.561	7.780	7.403	10.017	7.947	10.231	7.834
Granada	670	1.307	1.259	1.590	1.293	1.645	1.284	3.158	5.679	5.516	6.647	5.751	6.740	5.702
Guadalajara	643	1.660	1.694	2.266	1.764	2.088	1.805	1.479	4.526	4.712	6.065	4.819	5.742	4.941
Guipúzcoa	32	1.971	1.823	2.850	1.926	3.022	1.900	146	7.789	7.282	10.799	8.014	11.087	7.862
Huelva	532	1.102	1.055	1.385	1.088	1.440	1.079	1.649	3.937	3.774	4.904	4.009	4.996	3.960
Huesca	187	704	742	1.380	820	1.181	866	937	3.477	3.684	5.194	3.804	4.833	3.939
Jaén	130	716	783	1.901	920	1.553	999	823	3.728	4.092	6.737	4.302	6.106	4.539
León	548	1.086	1.150	2.211	1.280	1.881	1.355	2.395	4.992	5.337	7.850	5.537	7.250	5.762
Lleida	297	858	918	1.908	1.039	1.600	1.109	1.424	4.141	4.463	6.808	4.650	6.249	4.860
Rioja(La)	505	965	1.002	1.628	1.079	1.434	1.123	2.404	4.619	4.823	6.305	4.941	5.951	5.073
Lugo	400	1.367	1.315	1.671	1.351	1.731	1.342	1.887	5.926	5.750	6.970	6.004	7.070	5.951
Madrid	8.799	10.725	10.833	12.858	11.292	11.456	10.572	33.743	42.514	43.095	48.207	44.317	43.203	40.700
Málaga	3.849	2.037	1.982	13.435	13.091	7.297	6.879	17.419	9.812	9.624	52.784	51.746	29.922	28.721
Murcia	1.404	2.767	2.661	3.088	2.423	3.371	2.563	4.690	10.074	9.709	11.201	9.195	11.939	9.617
Navarra	26	968	1.083	3.003	1.319	2.406	1.455	632	5.360	5.984	10.530	6.346	9.445	6.753
Ourense	250	836	878	1.581	964	1.362	1.014	1.627	4.872	5.101	6.764	5.233	6.367	5.382
Asturias	1.500	3.363	3.255	4.388	3.711	4.317	3.493	6.702	14.338	13.966	18.118	16.074	17.512	15.144
Palencia	289	786	804	1.110	842	1.015	863	1.475	3.973	4.072	4.796	4.130	4.623	4.195
Palmas(Las)	1.161	1.455	1.413	2.380	2.120	2.224	1.908	4.056	5.079	4.936	9.162	8.378	8.276	7.368
Pontevedra	1.296	2.046	1.982	3.222	2.821	2.943	2.456	5.227	7.735	7.515	13.096	11.887	11.240	9.840
Salamanca	473	1.449	1.486	3.506	2.968	2.456	2.153	2.740	8.031	8.230	18.467	17.133	12.758	11.899
SantaCruzdeTenerife	1.248	1.584	1.534	2.003	1.691	1.993	1.614	3.856	5.536	5.365	6.732	5.790	6.730	5.640
Cantabria	392	1.213	1.162	1.161	844	1.377	992	1.947	5.117	4.943	5.089	4.134	5.657	4.551
Segovia	39	153	166	382	193	315	208	217	779	849	1.359	890	1.237	935
Sevilla	1.503	1.235	1.317	5.165	3.976	6.839	6.168	5.068	6.138	6.579	14.504	11.552	18.671	16.772
Soria	117	239	248	402	267	354	278	599	1.205	1.255	1.618	1.284	1.532	1.316
Tarragona	85	2.609	2.417	3.752	2.551	3.976	2.516	696	10.692	10.032	14.607	10.984	14.981	10.787
Teruel	46	277	300	687	348	567	375	273	1.438	1.564	2.480	1.637	2.262	1.719
Toledo	1.139	1.744	1.830	6.303	5.045	4.752	4.042	2.938	6.473	6.940	16.219	13.094	12.010	10.000
Valencia	0	5.221	4.821	7.596	5.100	8.063	5.027	0	20.562	19.191	28.702	21.170	29.480	20.759
Valladolid	1.075	1.148	1.177	2.058	1.624	1.590	1.344	4.515	5.149	5.310	6.236	5.156	6.157	5.463
Vizcaya	35	2.408	2.227	3.484	2.353	3.695	2.321	307	9.699	9.078	13.385	9.974	13.737	9.788
Zamora	560	1.515	1.541	1.975	1.595	1.840	1.625	1.591	4.728	4.869	5.897	4.951	5.652	5.043
Zaragoza	576	1.140	1.196	2.120	1.309	1.832	1.375	2.553	5.241	5.542	7.729	5.716	7.207	5.912
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	89.224	87.574	151.638	113.655	140.154	106.595	151.896	372.567	369.542	567.616	463.359	527.309	431.370

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. C.1 con variable auxiliar IndTur.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	229	233	480	312	370	313	543	787	809	1.512	1.109	1.227	1.095
Albacete	62	154	158	479	261	336	262	241	671	700	1.611	1.088	1.241	1.070
Alicante/Alacant	0	2.704	2.588	11.639	4.589	6.371	3.812	0	10.648	10.301	43.977	19.053	23.293	15.742
Almería	491	2.304	2.275	4.525	2.773	3.216	2.580	2.940	12.418	12.331	20.704	14.507	15.561	13.684
Ávila	694	541	548	960	679	777	681	2.157	1.855	1.892	3.065	2.392	2.588	2.368
Badajoz	186	406	417	1.166	657	833	659	988	2.074	2.141	4.271	3.049	3.407	3.007
Balears(Illes)	308	5.273	5.071	20.846	8.559	11.664	7.205	1.698	21.649	21.044	79.737	36.296	43.686	30.526
Barcelona	1.287	2.576	2.485	11.989	6.424	6.043	4.023	5.335	10.193	9.919	46.622	26.947	22.738	16.778
Burgos	377	469	478	1.111	681	830	683	3.030	3.285	3.341	5.141	4.108	4.410	4.073
Cáceres	461	471	480	1.051	663	797	665	1.500	1.753	1.803	3.428	2.496	2.768	2.464
Cádiz	287	1.439	1.393	5.208	2.381	2.990	1.964	2.205	7.248	7.109	21.506	11.511	12.706	9.678
Castellón/Castelló	0	548	525	2.360	930	1.292	773	0	2.159	2.089	8.916	3.863	4.722	3.192
CiudadReal	196	241	248	715	397	507	399	736	1.027	1.068	2.398	1.635	1.859	1.609
Córdoba	305	381	394	1.296	683	895	686	1.590	1.906	1.986	4.552	3.080	3.511	3.029
Coruña(A)	1.546	1.288	1.270	3.632	2.556	2.412	2.022	6.866	5.496	5.443	14.819	11.018	10.742	9.590
Cuenca	169	209	216	639	351	451	352	884	1.056	1.094	2.298	1.607	1.809	1.583
Girona	340	3.167	3.104	8.078	4.204	5.183	3.777	1.561	13.572	13.381	31.887	18.190	20.520	16.371
Granada	670	978	951	3.080	1.422	1.840	1.239	3.158	4.117	4.036	11.956	6.094	7.091	5.315
Guadalajara	643	921	925	1.161	1.000	1.056	1.001	1.479	2.263	2.284	2.958	2.572	2.685	2.558
Guipúzcoa	32	248	238	1.028	413	568	345	146	985	955	3.894	1.719	2.089	1.430
Huelva	532	1.503	1.489	2.573	1.729	1.942	1.636	1.649	4.930	4.889	8.919	5.936	6.444	5.540
Huesca	187	810	826	1.843	1.151	1.391	1.154	937	4.020	4.111	7.007	5.346	5.832	5.288
Jaén	130	337	350	1.182	616	812	619	823	1.838	1.912	4.281	2.922	3.320	2.875
León	548	554	570	1.628	908	1.158	912	2.395	2.541	2.635	5.648	3.920	4.425	3.860
Lleida	297	837	854	2.029	1.230	1.507	1.234	1.424	4.027	4.132	7.474	5.557	6.117	5.490
Rioja(La)	505	497	503	915	635	732	636	2.404	2.374	2.411	3.583	2.911	3.107	2.887
Lugo	400	435	430	841	521	602	486	1.887	1.958	1.942	3.471	2.340	2.532	2.189
Madrid	8.799	6.329	6.390	43.167	40.443	11.663	10.732	33.743	25.521	25.878	164.453	157.914	43.807	41.668
Málaga	3.849	5.211	5.147	11.951	8.036	8.412	6.992	17.419	25.562	25.369	46.049	32.209	33.311	29.118
Murcia	1.404	1.647	1.631	2.445	1.428	1.907	1.538	4.690	5.735	5.684	8.904	5.309	6.659	5.570
Navarra	26	328	348	1.643	762	1.067	766	632	1.920	2.035	5.722	3.607	4.226	3.534
Ourense	250	262	268	625	382	466	383	1.627	1.564	1.596	2.614	2.030	2.201	2.010
Asturias	1.500	2.055	2.035	3.728	2.543	2.757	2.326	6.702	8.992	8.933	15.256	11.066	11.447	10.177
Palencia	289	444	447	653	513	562	514	1.475	2.255	2.273	2.859	2.523	2.621	2.511
Palmas(Las)	1.161	7.276	7.173	28.964	22.688	17.807	15.529	4.056	25.176	24.867	111.400	89.210	66.367	59.645
Pontevedra	1.296	1.905	1.892	3.139	2.367	2.486	2.206	5.227	7.071	7.033	12.716	9.987	9.610	8.783
Salamanca	473	465	476	1.473	966	998	825	2.740	2.502	2.568	6.283	5.067	4.513	4.115
SantaCruzdeTenerife	1.248	9.734	9.631	17.791	11.496	13.045	10.761	3.856	32.826	32.516	61.341	39.086	43.528	36.786
Cantabria	392	715	698	1.977	980	1.233	871	1.947	3.018	2.969	8.642	5.117	5.091	4.023
Segovia	39	118	124	489	241	327	242	217	596	628	1.668	1.072	1.246	1.051
Sevilla	1.503	1.124	1.177	11.121	8.745	6.931	6.119	5.068	5.521	5.833	31.135	25.432	20.277	18.412
Soria	117	248	252	467	320	371	321	599	1.258	1.277	1.889	1.538	1.641	1.526
Tarragona	85	1.243	1.196	4.889	2.013	2.740	1.696	696	5.493	5.352	19.091	8.922	10.652	7.572
Teruel	46	136	141	490	253	335	254	273	715	746	1.739	1.170	1.336	1.150
Toledo	1.139	356	369	3.075	2.516	1.706	1.515	2.938	1.426	1.500	7.858	6.518	4.364	3.925
Valencia	0	1.453	1.391	6.256	2.467	3.424	2.049	0	5.723	5.536	23.636	10.240	12.519	8.461
Valladolid	1.075	1.025	1.031	2.405	2.146	1.377	1.288	4.515	4.543	4.577	7.128	6.507	5.419	5.215
Vizcaya	35	295	283	1.224	491	676	410	307	1.225	1.189	4.693	2.100	2.541	1.755
Zamora	560	583	587	862	675	740	676	1.591	1.788	1.812	2.597	2.147	2.279	2.131
Zaragoza	576	653	663	1.332	877	1.035	879	2.553	2.960	3.020	4.925	3.832	4.152	3.794
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	73.203	72.442	242.693	160.144	138.714	109.081	151.896	300.687	299.399	908.682	634.316	520.686	436.673

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. C.1 con variable auxiliar IndActEco.

	Viv Of	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	295	303	588	353	477	365	543	1.080	1.126	1.860	1.267	1.607	1.298
Albacete	62	238	251	718	333	537	353	241	1.101	1.176	2.379	1.407	1.963	1.457
Alicante/Alacant	0	1.814	1.756	4.137	2.784	3.858	2.462	0	7.145	6.990	15.632	11.559	14.104	10.168
Almería	491	936	923	1.456	1.153	1.394	1.081	2.940	4.768	4.734	6.671	5.758	6.329	5.446
Ávila	694	711	719	998	768	890	780	2.157	2.402	2.447	3.164	2.585	2.916	2.615
Badajoz	186	510	536	1.476	701	1.111	742	988	2.536	2.688	5.104	3.151	4.269	3.253
Balears(Illes)	308	955	933	1.826	1.318	1.721	1.198	1.698	4.191	4.132	7.374	5.846	6.801	5.324
Barcelona	1.287	4.188	4.079	9.553	7.008	8.536	5.911	5.335	16.577	16.284	36.931	29.267	32.023	24.615
Burgos	377	539	556	1.168	664	931	691	3.030	3.564	3.664	5.237	3.965	4.693	4.031
Cáceres	461	758	778	1.495	904	1.217	936	1.500	2.918	3.034	4.876	3.387	4.239	3.464
Cádiz	287	995	968	2.129	1.514	1.957	1.323	2.205	4.677	4.606	8.885	7.035	7.988	6.199
Castellón/Castelló	0	904	875	2.061	1.387	1.922	1.227	0	3.559	3.482	7.787	5.758	7.026	5.065
CiudadReal	196	480	502	1.302	643	992	678	736	2.146	2.276	4.332	2.670	3.621	2.757
Córdoba	305	619	642	1.478	789	1.154	826	1.590	3.105	3.240	5.389	3.652	4.646	3.743
Coruña(A)	1.546	1.629	1.610	3.378	2.946	2.957	2.512	6.866	6.923	6.874	13.978	12.677	13.117	11.859
Cuenca	169	288	297	627	355	499	370	884	1.458	1.512	2.359	1.674	2.066	1.710
Girona	340	934	913	1.803	1.297	1.699	1.177	1.561	3.847	3.789	7.021	5.498	6.450	4.977
Granada	670	867	853	1.422	1.099	1.355	1.022	3.158	3.752	3.714	5.777	4.805	5.413	4.473
Guadalajara	643	908	918	1.242	975	1.116	989	1.479	2.416	2.469	3.303	2.629	3.015	2.664
Guipúzcoa	32	677	656	1.510	1.025	1.410	909	146	2.682	2.626	5.726	4.265	5.178	3.766
Huelva	532	657	649	993	797	952	751	1.649	2.257	2.235	3.483	2.895	3.262	2.694
Huesca	187	414	428	923	515	731	536	937	2.041	2.122	3.395	2.366	2.955	2.419
Jaén	130	475	502	1.480	674	1.101	717	823	2.436	2.594	5.107	3.076	4.238	3.182
León	548	705	730	1.623	887	1.277	926	2.395	3.251	3.395	5.690	3.835	4.897	3.932
Lleida	297	613	637	1.516	792	1.175	830	1.424	2.957	3.099	5.356	3.532	4.576	3.627
Rioja(La)	505	653	667	1.149	752	962	773	2.404	3.127	3.205	4.445	3.443	4.017	3.495
Lugo	400	561	554	876	693	838	649	1.887	2.457	2.436	3.605	3.054	3.398	2.866
Madrid	8.799	8.661	8.749	15.832	13.232	11.870	10.632	33.743	34.854	35.365	58.686	52.131	44.594	41.184
Málaga	3.849	1.857	1.838	10.491	10.050	6.415	5.960	17.419	9.035	8.984	41.131	39.804	26.156	24.874
Murcia	1.404	1.862	1.841	2.626	2.134	2.570	2.062	4.690	6.615	6.558	9.435	7.952	9.029	7.596
Navarra	26	739	789	2.599	1.108	1.897	1.187	632	4.059	4.353	9.006	5.245	7.397	5.441
Ourense	250	413	428	955	520	751	543	1.627	2.341	2.427	3.783	2.687	3.314	2.744
Asturias	1.500	1.889	1.870	2.745	2.323	2.592	2.157	6.702	8.181	8.132	11.332	10.062	10.603	9.376
Palencia	289	394	400	613	437	530	447	1.475	1.990	2.024	2.572	2.129	2.382	2.152
Palmas(Las)	1.161	1.315	1.301	2.926	2.600	2.496	2.160	4.056	4.552	4.514	11.258	10.278	9.289	8.342
Pontevedra	1.296	1.462	1.448	2.672	2.362	2.304	1.984	5.227	5.476	5.440	10.888	9.956	8.837	7.936
Salamanca	473	590	604	1.770	1.364	1.137	944	2.740	3.205	3.284	8.714	7.693	5.545	5.014
SantaCruzdeTenerife	1.248	1.522	1.506	2.219	1.849	2.110	1.728	3.856	5.223	5.180	7.522	6.407	7.117	6.039
Cantabria	392	669	659	898	667	941	703	1.947	2.855	2.829	4.076	3.381	3.938	3.267
Segovia	39	120	126	339	164	257	173	217	608	642	1.191	747	1.001	771
Sevilla	1.503	1.143	1.194	6.932	5.431	6.328	5.613	5.068	5.651	5.946	19.298	15.513	17.678	15.709
Soria	117	171	175	312	199	259	205	599	862	884	1.237	952	1.115	966
Tarragona	85	793	770	1.710	1.176	1.600	1.049	696	3.448	3.387	6.799	5.191	6.196	4.642
Teruel	46	152	159	421	205	320	217	273	789	832	1.505	961	1.273	989
Toledo	1.139	991	1.020	3.904	3.033	3.026	2.612	2.938	3.717	3.888	10.184	7.990	7.587	6.446
Valencia	0	2.499	2.419	5.699	3.836	5.314	3.392	0	9.843	9.629	21.533	15.923	19.429	14.006
Valladolid	1.075	1.073	1.086	1.993	1.632	1.436	1.264	4.515	4.791	4.862	5.993	5.083	5.600	5.126
Vizcaya	35	1.061	1.028	2.387	1.615	2.227	1.431	307	4.305	4.217	9.148	6.824	8.277	6.030
Zamora	560	682	691	999	745	879	759	1.591	2.182	2.232	3.024	2.384	2.750	2.417
Zaragoza	576	917	940	1.771	1.086	1.449	1.122	2.553	4.199	4.334	6.471	4.744	5.732	4.833
Ceuta	32	32	32	32	32	32	32	240	240	240	240	240	240	240
Melilla	43	43	43	43	43	43	43	209	209	209	209	209	209	209
España	36.775	54.373	54.352	121.815	90.971	101.550	79.152	151.896	228.602	230.342	450.103	365.540	380.094	317.448

10.2. Métodos de estimación asistidos en modelos

10.2.1. Estimador de regresión generalizado (GREG)

Las variables auxiliares utilizadas son:

- *Varia Pob*: Variación de la población 2000-2005 (%)
- *Cuota Merc*: Cuota de mercado en 2005
- *Act Indus Cons*: Actividades industriales: construcción
- *Ind Ind*: Índice industrial
- *Ind Tur*: Índice turístico
- *Ind Act Eco*: Índice de actividad económica

Notación:

- *Peso1*: estimador GREG utilizando el peso w_{hj}^1
- *Peso1 Cal*: estimador GREG utilizando el peso w_{hj}^{1C}
- *Peso2*: estimador GREG utilizando el peso w_{hj}^2
- *Peso2 Cal*: estimador GREG utilizando el peso w_{hj}^{2C}
- *Peso3*: estimador GREG el peso w_{hj}^3
- *Peso3 Cal*: estimador GREG utilizando el peso w_{hj}^{3C}

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. GREG con variable auxiliar VariaPob.

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	406	534	151	534	216	535	543	1.193	1.566	443	1.569	633	1.570
Albacete	62	95	226	71	226	76	227	241	369	878	275	880	296	881
Almería	491	855	2.845	768	2.852	605	2.855	2.940	5.118	17.034	4.600	17.075	3.621	17.094
Ávila	694	359	1.136	1.762	1.137	754	1.137	2.157	1.117	3.530	5.477	3.534	2.344	3.535
Badajoz	186	258	1.202	548	1.204	216	1.205	988	1.372	6.385	2.913	6.395	1.147	6.400
Balears(Illes)	308	998	2.494	-610	2.517	542	2.527	1.698	5.502	13.748	-3.365	13.874	2.988	13.932
Barcelona	1.287	6.755	11.720	7.035	4.106	2.915	3.929	5.335	27.455	47.740	35.586	17.540	12.181	17.058
Burgos	377	631	1.309	489	1.311	439	1.312	3.030	5.069	10.521	3.930	10.539	3.529	10.547
Cáceres	461	401	1.848	1.527	1.850	518	1.851	1.500	1.306	6.011	4.968	6.019	1.685	6.022
Cádiz	287	354	1.116	2.204	1.064	709	1.096	2.205	2.959	9.320	15.001	7.591	5.574	8.435
CiudadReal	196	131	944	894	945	392	946	736	494	3.544	3.355	3.549	1.473	3.552
Córdoba	305	955	2.315	504	2.318	348	2.320	1.590	4.977	12.067	2.627	12.084	1.812	12.092
Coruña(A)	1.546	2.076	4.405	31.764	1.378	2.983	1.395	6.866	9.183	19.492	141.841	6.033	14.803	6.975
Cuenca	169	83	345	580	346	182	346	884	435	1.806	3.033	1.807	951	1.808
Girona	340	282	2.135	1.180	2.140	420	2.143	1.561	1.295	9.803	5.417	9.827	1.930	9.838
Granada	670	1.627	5.951	3.201	5.943	579	5.939	3.158	7.669	28.047	15.087	28.011	2.728	27.994
Guadalajara	643	462	1.268	1.209	1.270	732	1.271	1.479	1.063	2.917	2.780	2.921	1.683	2.923
Guipúzcoa	32	58	218	107	218	34	218	146	265	994	488	995	153	995
Huelva	532	762	2.529	1.463	2.531	572	2.531	1.649	2.361	7.838	4.535	7.844	1.774	7.846
Huesca	187	90	399	731	399	197	399	937	450	1.998	3.664	1.999	986	2.000
Jaén	130	149	838	558	838	144	839	823	941	5.302	3.535	5.308	909	5.310
León	548	751	2.736	2.125	2.735	532	2.735	2.395	3.284	11.957	9.289	11.953	2.326	11.952
Lleida	297	355	1.124	451	1.126	364	1.128	1.424	1.703	5.388	2.164	5.401	1.748	5.407
Rioja(La)	505	692	1.415	325	1.420	656	1.422	2.404	3.296	6.736	1.546	6.758	3.122	6.768
Lugo	400	364	1.406	1.288	1.407	429	1.408	1.887	1.718	6.634	6.074	6.638	2.025	6.641
Madrid	8.799	22.161	-27.378	-37.903	9.479	38.579	7.311	33.743	85.059	-108.013	-148.754	36.782	149.166	26.661
Málaga	3.849	4.616	7.920	51.923	6.072	9.774	6.778	17.419	24.389	41.818	183.831	23.812	41.599	28.184
Murcia	1.404	4.164	8.584	-4.011	6.700	2.542	7.723	4.690	13.906	28.667	-13.390	22.390	8.489	25.800
Navarra	26	49	147	44	148	31	148	632	1.179	3.582	1.071	3.589	754	3.593
Ourense	250	271	850	793	850	249	850	1.627	1.765	5.531	5.160	5.531	1.618	5.531
Asturias	1.500	3.361	7.374	3.987	8.103	1.775	7.752	6.702	15.130	33.200	17.867	35.990	7.916	34.655
Palencia	289	235	500	594	500	293	500	1.475	1.198	2.550	3.033	2.550	1.497	2.550
Palmas(Las)	1.161	2.863	5.582	6.110	2.122	2.528	2.410	4.056	9.242	18.027	24.628	8.260	9.383	9.095
Pontevedra	1.296	2.547	5.006	16.824	641	2.289	875	5.227	9.355	18.388	71.438	2.718	9.006	3.457
Salamanca	473	612	1.241	3.073	412	715	570	2.740	3.501	7.099	18.456	2.478	4.212	3.358
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.310	6.031	3.606	5.423	1.469	5.737	3.856	7.372	19.257	11.334	16.230	4.496	17.773
Cantabria	392	709	1.879	1.310	327	399	760	1.947	3.229	8.551	8.757	2.380	2.202	4.102
Segovia	39	22	60	100	60	40	60	217	121	335	555	335	225	335
Sevilla	1.503	3.190	6.269	29.117	7.565	7.687	10.026	5.068	16.327	32.106	70.745	18.849	18.774	24.439
Soria	117	43	107	254	107	124	107	599	221	548	1.299	549	633	549
Tarragona	85	104	564	192	565	107	566	696	851	4.615	1.569	4.628	874	4.634
Teruel	46	15	64	173	64	48	64	273	90	381	1.025	381	287	381
Toledo	1.139	414	2.636	61.571	1.196	9.830	755	2.938	1.223	7.786	134.231	2.627	18.573	1.411
Valladolid	1.075	3.188	4.793	3.168	693	1.201	1.967	4.515	13.995	21.043	9.342	2.007	4.819	7.920
Vizcaya	35	124	400	118	399	34	399	307	1.088	3.504	1.033	3.504	301	3.503
Zamora	560	369	1.105	1.614	1.105	569	1.105	1.591	1.049	3.139	4.586	3.139	1.617	3.140
Zaragoza	576	3.205	4.307	-645	4.347	1.023	4.366	2.553	14.204	19.089	-2.859	19.268	4.534	19.351
Ceuta	32	24	24	32	24	32	24	240	181	181	240	181	240	181
Melilla	43	28	28	44	28	42	28	209	137	137	216	137	206	137
España	36.775	74.573	90.546	202.413	98.746	96.935	102.593	151.896	315.400	412.777	680.674	414.458	363.841	428.311

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. GREG con variable auxiliar CuotaMerc.

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	390	504	81	466	241	490	543	1.145	1.481	239	1.369	706	1.439
Albacete	62	94	224	82	213	75	220	241	366	870	318	827	290	854
Almería	491	842	2.784	756	2.617	611	2.722	2.940	5.042	16.671	4.530	15.669	3.658	16.299
Ávila	694	359	1.133	1.839	1.113	746	1.126	2.157	1.115	3.522	5.716	3.461	2.317	3.499
Badajoz	186	254	1.174	489	1.118	223	1.153	988	1.349	6.236	2.600	5.937	1.183	6.124
Balears(Illes)	308	1.014	2.535	-158	2.163	474	2.397	1.698	5.590	13.975	-870	11.927	2.611	13.214
Barcelona	1.287	5.063	7.234	6.777	3.625	3.185	3.135	5.335	20.677	29.773	32.078	15.533	13.314	13.824
Burgos	377	615	1.264	376	1.191	466	1.237	3.030	4.941	10.158	3.020	9.570	3.744	9.940
Cáceres	461	399	1.831	1.554	1.778	518	1.812	1.500	1.298	5.959	5.055	5.786	1.684	5.894
Cádiz	287	350	1.099	2.182	1.018	715	1.064	2.205	2.925	9.169	15.061	7.242	5.606	8.173
CiudadReal	196	132	952	1.120	931	370	944	736	497	3.575	4.205	3.495	1.390	3.545
Córdoba	305	887	2.096	66	1.872	430	2.012	1.590	4.624	10.925	346	9.759	2.242	10.491
Coruña(A)	1.546	1.948	4.048	31.467	1.349	3.165	1.350	6.866	8.627	17.935	136.786	5.890	15.655	6.766
Cuenca	169	83	344	595	339	181	342	884	434	1.800	3.114	1.771	945	1.789
Girona	340	285	2.166	1.815	2.095	386	2.140	1.561	1.310	9.944	8.334	9.621	1.774	9.824
Granada	670	1.464	5.175	596	4.728	898	5.009	3.158	6.898	24.392	2.809	22.285	4.231	23.609
Guadalajara	643	463	1.269	1.371	1.239	709	1.258	1.479	1.064	2.920	3.154	2.849	1.631	2.893
Guipúzcoa	32	55	204	53	191	40	199	146	252	929	242	871	183	908
Huelva	532	739	2.429	1.042	2.320	631	2.389	1.649	2.291	7.530	3.229	7.192	1.955	7.404
Huesca	187	89	395	701	389	200	393	937	447	1.979	3.513	1.947	1.003	1.967
Jaén	130	146	818	483	788	150	807	823	925	5.180	3.059	4.988	950	5.108
León	548	715	2.560	1.144	2.441	653	2.516	2.395	3.123	11.188	4.998	10.669	2.854	10.995
Lleida	297	354	1.119	556	1.069	352	1.100	1.424	1.699	5.366	2.667	5.124	1.690	5.276
Rioja(La)	505	698	1.428	580	1.358	607	1.402	2.404	3.323	6.797	2.760	6.465	2.888	6.674
Lugo	400	358	1.375	1.109	1.333	451	1.359	1.887	1.690	6.487	5.230	6.289	2.129	6.413
Madrid	8.799	6.641	-57.920	42.420	8.701	34.293	91	33.743	24.653	-226.890	170.480	33.848	132.482	-1.383
Málaga	3.849	4.403	7.407	89.236	6.142	8.803	6.818	17.419	23.141	38.826	341.085	24.055	37.677	28.189
Murcia	1.404	4.373	9.127	343	6.196	2.062	7.675	4.690	14.605	30.482	1.154	20.707	6.886	25.640
Navarra	26	47	141	29	131	33	137	632	1.142	3.427	710	3.183	812	3.336
Ourense	250	261	808	509	778	289	797	1.627	1.699	5.261	3.311	5.062	1.884	5.187
Asturias	1.500	3.231	6.988	2.429	7.132	1.948	7.140	6.702	14.532	31.423	10.676	31.628	8.716	31.878
Palencia	289	229	485	464	472	321	480	1.475	1.171	2.473	2.369	2.408	1.638	2.449
Palmas(Las)	1.161	2.724	5.207	5.811	1.998	2.614	2.293	4.056	8.809	16.860	23.959	7.840	9.630	8.712
Pontevedra	1.296	2.401	4.621	15.368	619	2.484	832	5.227	8.840	17.034	65.779	2.630	9.713	3.299
Salamanca	473	585	1.169	2.918	402	776	546	2.740	3.347	6.686	17.645	2.418	4.558	3.223
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.230	5.749	2.910	4.915	1.575	5.361	3.856	7.093	18.272	8.302	14.588	4.898	16.508
Cantabria	392	669	1.740	690	290	493	691	1.947	3.051	7.931	6.572	2.217	2.597	3.799
Segovia	39	21	59	89	58	42	59	217	119	329	495	323	234	327
Sevilla	1.503	2.715	5.032	32.774	7.424	7.679	9.859	5.068	13.535	24.844	75.076	18.223	19.767	23.451
Soria	117	43	107	255	105	124	106	599	220	546	1.305	539	633	543
Tarragona	85	104	564	268	538	101	555	696	852	4.621	2.193	4.406	830	4.541
Teruel	46	15	64	173	63	48	64	273	90	379	1.030	375	287	378
Toledo	1.139	413	2.627	63.214	1.193	9.767	754	2.938	1.220	7.760	138.106	2.619	18.415	1.408
Valladolid	1.075	2.894	4.210	1.983	626	1.584	1.699	4.515	12.700	18.476	3.576	1.709	6.527	6.736
Vizcaya	35	111	342	-2	301	51	327	307	970	3.004	-20	2.639	448	2.868
Zamora	560	362	1.077	1.323	1.053	613	1.068	1.591	1.029	3.060	3.760	2.992	1.742	3.035
Zaragoza	576	3.002	3.907	-716	2.892	1.064	3.530	2.553	13.304	17.317	-3.174	12.818	4.715	15.645
Ceuta	32	24	23	25	23	35	23	240	177	176	190	172	262	174
Melilla	43	28	27	35	27	47	27	209	134	133	168	130	227	132
España	36.775	55.323	49.723	319.225	89.823	93.322	89.507	151.896	238.084	247.189	1.126.941	374.060	352.212	372.998

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. GREG con variable auxiliar ActIndusCons.

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	382	485	5	520	318	498	543	1.121	1.424	15	1.528	933	1.461
Albacete	62	94	223	74	231	85	226	241	367	867	289	897	330	878
Almería	491	848	2.796	752	2.902	688	2.834	2.940	5.077	16.740	4.504	17.378	4.117	16.969
Ávila	694	358	1.127	1.729	1.143	804	1.133	2.157	1.113	3.503	5.373	3.554	2.498	3.521
Badajoz	186	257	1.190	556	1.220	236	1.201	988	1.366	6.323	2.955	6.480	1.251	6.379
Balears(Illes)	308	968	2.326	-649	2.681	716	2.453	1.698	5.335	12.821	-3.575	14.779	3.948	13.525
Barcelona	1.287	6.059	9.135	5.334	4.196	3.919	3.779	5.335	24.670	37.411	28.365	17.895	16.234	16.447
Burgos	377	612	1.248	281	1.305	555	1.269	3.030	4.919	10.034	2.260	10.492	4.462	10.198
Cáceres	461	399	1.830	1.510	1.867	560	1.843	1.500	1.300	5.956	4.915	6.073	1.823	5.998
Cádiz	287	356	1.118	2.414	1.078	733	1.101	2.205	2.974	9.344	16.803	7.712	5.770	8.489
CiudadReal	196	133	955	1.132	968	388	959	736	499	3.585	4.250	3.633	1.458	3.602
Córdoba	305	927	2.212	309	2.303	436	2.245	1.590	4.835	11.533	1.609	12.008	2.274	11.704
Coruña(A)	1.546	1.961	4.059	30.210	1.380	3.420	1.369	6.866	8.684	17.979	131.934	6.031	16.806	6.854
Cuenca	169	83	344	589	348	189	345	884	435	1.800	3.083	1.819	990	1.807
Girona	340	283	2.133	1.473	2.197	449	2.156	1.561	1.299	9.793	6.762	10.086	2.060	9.898
Granada	670	1.505	5.344	1.043	5.559	951	5.421	3.158	7.095	25.190	4.915	26.200	4.483	25.553
Guadalajara	643	462	1.262	1.274	1.286	777	1.271	1.479	1.062	2.904	2.931	2.959	1.786	2.924
Guipúzcoa	32	53	191	-3	206	56	197	146	242	873	-12	940	256	897
Huelva	532	749	2.462	1.175	2.519	664	2.483	1.649	2.320	7.632	3.643	7.807	2.057	7.695
Huesca	187	89	392	638	398	219	394	937	445	1.962	3.197	1.993	1.097	1.973
Jaén	130	148	827	524	843	158	832	823	934	5.233	3.318	5.335	997	5.269
León	548	714	2.547	1.019	2.633	745	2.578	2.395	3.122	11.131	4.454	11.508	3.254	11.267
Lleida	297	353	1.107	457	1.147	410	1.121	1.424	1.692	5.308	2.191	5.500	1.967	5.377
Rioja(La)	505	697	1.417	492	1.469	702	1.436	2.404	3.316	6.744	2.344	6.994	3.340	6.834
Lugo	400	358	1.370	1.039	1.401	497	1.381	1.887	1.689	6.462	4.903	6.607	2.344	6.514
Madrid	8.799	29.532	-40.391	40.528	10.166	49.640	8.583	33.743	113.778	-158.623	166.911	39.491	192.027	31.649
Málaga	3.849	4.623	7.851	81.652	6.292	9.559	6.940	17.419	24.397	41.368	309.211	24.751	41.050	28.865
Murcia	1.404	4.450	9.239	421	7.521	2.463	8.364	4.690	14.862	30.854	1.413	25.135	8.227	27.941
Navarra	26	46	134	-1	144	45	138	632	1.109	3.260	-35	3.508	1.104	3.349
Ourense	250	262	809	495	829	318	816	1.627	1.704	5.263	3.223	5.395	2.066	5.311
Asturias	1.500	3.251	6.997	2.449	8.106	2.245	7.500	6.702	14.611	31.429	10.537	35.961	10.091	33.465
Palencia	289	230	485	463	493	341	488	1.475	1.174	2.477	2.365	2.518	1.743	2.492
Palmas(Las)	1.161	2.824	5.423	6.470	2.151	2.761	2.405	4.056	9.123	17.536	26.205	8.371	10.133	9.087
Pontevedra	1.296	2.454	4.728	15.190	640	2.664	858	5.227	9.025	17.403	64.772	2.714	10.404	3.392
Salamanca	473	582	1.154	2.779	412	869	553	2.740	3.330	6.602	16.837	2.474	5.091	3.263
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.290	5.933	3.988	5.528	1.618	5.714	3.856	7.292	18.884	11.736	16.484	5.020	17.641
Cantabria	392	676	1.755	719	318	544	721	1.947	3.081	7.997	6.556	2.354	2.844	3.932
Segovia	39	21	59	84	60	45	59	217	119	328	470	333	252	330
Sevilla	1.503	2.951	5.587	34.719	7.704	7.777	10.082	5.068	14.894	28.037	82.226	19.178	20.029	24.362
Soria	117	43	106	237	107	133	106	599	219	542	1.216	549	681	545
Tarragona	85	104	562	239	581	115	568	696	852	4.598	1.958	4.754	946	4.654
Teruel	46	15	64	168	64	51	64	273	90	378	997	382	301	380
Toledo	1.139	415	2.643	62.872	1.200	9.941	756	2.938	1.227	7.806	137.601	2.636	18.756	1.413
Valladolid	1.075	2.917	4.213	1.901	680	1.893	1.802	4.515	12.804	18.488	3.212	1.938	7.879	7.189
Vizcaya	35	110	334	-27	366	67	346	307	963	2.934	-233	3.214	586	3.035
Zamora	560	360	1.066	1.173	1.088	684	1.074	1.591	1.023	3.029	3.332	3.091	1.942	3.051
Zaragoza	576	2.929	3.660	-1.104	4.466	1.574	3.949	2.553	12.984	16.221	-4.893	19.793	6.977	17.505
Ceuta	32	24	24	27	24	35	24	240	178	177	206	179	265	178
Melilla	43	28	28	35	28	49	28	209	135	134	172	135	236	134
España	36.775	79.986	70.562	308.860	100.769	114.104	102.465	151.896	334.885	329.676	1.087.422	421.547	435.184	425.197

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. GREG con variable auxiliar IndInd.

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	333	394	-160	409	444	407	543	977	1.157	-470	1.202	1.303	1.193
Albacete	62	95	225	102	227	79	226	241	369	876	398	881	305	880
Almería	491	865	2.876	1.245	2.888	594	2.886	2.940	5.178	17.221	7.454	17.295	3.556	17.281
Ávila	694	359	1.131	1.899	1.134	775	1.133	2.157	1.115	3.516	5.903	3.524	2.409	3.523
Badajoz	186	257	1.190	640	1.196	228	1.195	988	1.366	6.322	3.399	6.352	1.211	6.346
Balears(Illes)	308	1.035	2.578	122	2.621	529	2.613	1.698	5.708	14.212	674	14.448	2.917	14.404
Barcelona	1.287	4.926	6.052	4.406	3.833	4.260	3.336	5.335	20.134	25.068	22.071	16.378	17.661	14.636
Burgos	377	542	1.041	-269	1.072	805	1.066	3.030	4.355	8.369	-2.162	8.613	6.468	8.567
Cáceres	461	403	1.853	1.820	1.857	519	1.856	1.500	1.311	6.028	5.920	6.043	1.688	6.040
Cádiz	287	353	1.107	2.567	1.065	732	1.092	2.205	2.946	9.218	17.652	7.586	5.822	8.386
CiudadReal	196	133	958	1.234	960	375	959	736	500	3.596	4.634	3.604	1.410	3.603
Córdoba	305	900	2.118	257	2.144	474	2.139	1.590	4.691	11.039	1.338	11.175	2.472	11.150
Coruña(A)	1.546	1.878	3.809	29.135	1.351	3.613	1.338	6.866	8.337	16.944	131.658	5.929	17.382	6.740
Cuenca	169	84	347	649	347	180	347	884	437	1.813	3.394	1.816	943	1.815
Girona	340	286	2.164	1.977	2.173	410	2.171	1.561	1.312	9.934	9.075	9.975	1.880	9.967
Granada	670	1.518	5.411	1.575	5.445	870	5.439	3.158	7.156	25.506	7.423	25.665	4.101	25.635
Guadalajara	643	462	1.264	1.424	1.269	751	1.268	1.479	1.063	2.908	3.275	2.918	1.728	2.916
Guipúzcoa	32	52	188	20	191	55	191	146	239	859	92	873	249	870
Huelva	532	729	2.371	976	2.390	734	2.387	1.649	2.260	7.350	3.026	7.409	2.276	7.398
Huesca	187	89	395	736	396	205	396	937	448	1.982	3.686	1.986	1.029	1.985
Jaén	130	147	823	562	826	156	825	823	931	5.208	3.556	5.230	988	5.226
León	548	700	2.475	976	2.498	785	2.493	2.395	3.060	10.815	4.264	10.916	3.429	10.897
Lleida	297	349	1.089	507	1.098	414	1.097	1.424	1.673	5.222	2.430	5.267	1.987	5.258
Rioja(La)	505	679	1.364	434	1.379	755	1.376	2.404	3.231	6.495	2.068	6.566	3.596	6.552
Lugo	400	360	1.379	1.233	1.384	469	1.383	1.887	1.697	6.506	5.817	6.529	2.214	6.525
Madrid	8.799	29.287	-40.087	76.376	9.668	43.612	6.893	33.743	112.891	-157.329	314.024	37.676	168.356	25.198
Málaga	3.849	4.571	7.724	98.428	6.311	8.784	6.999	17.419	24.078	40.591	381.905	24.818	37.720	29.082
Murcia	1.404	4.281	8.725	-269	6.667	2.670	7.762	4.690	14.298	29.137	-898	22.280	8.919	25.927
Navarra	26	44	129	6	132	46	131	632	1.081	3.143	145	3.200	1.127	3.189
Navarre	250	264	816	611	819	296	819	1.627	1.715	5.312	3.979	5.332	1.929	5.328
Asturias	1.500	3.224	6.915	3.319	7.746	2.201	7.354	6.702	14.486	31.045	14.424	34.326	9.897	32.792
Palencia	289	231	487	516	488	329	488	1.475	1.177	2.486	2.634	2.493	1.677	2.492
Palmas(Las)	1.161	2.811	5.389	7.125	2.113	2.690	2.386	4.056	9.082	17.427	28.490	8.238	9.897	9.022
Pontevedra	1.296	2.344	4.420	15.684	631	2.805	836	5.227	8.642	16.335	67.286	2.677	10.867	3.315
Salamanca	473	596	1.195	3.160	411	775	561	2.740	3.411	6.835	19.049	2.474	4.552	3.307
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.240	5.749	4.006	5.319	1.705	5.550	3.856	7.114	18.228	11.332	15.785	5.363	17.062
Cantabria	392	673	1.742	830	308	534	711	1.947	3.066	7.941	6.959	2.295	2.814	3.881
Segovia	39	21	59	95	59	43	59	217	119	330	526	331	240	331
Sevilla	1.503	2.806	5.185	35.120	7.613	7.716	10.045	5.068	14.070	25.754	81.584	18.819	20.250	24.093
Soria	117	43	107	264	107	127	107	599	220	546	1.350	547	648	547
Tarragona	85	99	521	121	529	138	527	696	810	4.269	989	4.329	1.133	4.318
Teruel	46	15	64	179	64	49	64	273	90	380	1.064	380	292	380
Toledo	1.139	414	2.630	63.705	1.198	9.836	756	2.938	1.223	7.767	139.445	2.631	18.598	1.412
Valladolid	1.075	2.646	3.637	1.241	629	2.356	1.590	4.515	11.607	15.951	292	1.715	9.918	6.256
Vizcaya	35	104	308	-33	316	73	315	307	911	2.700	-287	2.774	642	2.760
Zamora	560	365	1.085	1.471	1.087	618	1.087	1.591	1.036	3.083	4.179	3.089	1.757	3.088
Zaragoza	576	2.579	2.968	-1.203	3.185	1.786	3.145	2.553	11.432	13.156	-5.333	14.117	7.917	13.937
Ceuta	32	24	24	29	24	34	24	240	179	178	221	178	256	178
Melilla	43	28	28	39	28	46	28	209	135	135	190	135	225	135
España	36.775	77.244	64.424	364.887	95.605	108.484	97.855	151.896	323.366	303.565	1.320.122	398.818	414.020	405.825

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. GREG con variable auxiliar IndTur.

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	404	530	215	549	210	535	543	1.185	1.556	630	1.611	615	1.571
Albacete	62	98	236	145	238	64	237	241	381	918	565	925	248	920
Almería	491	877	2.944	1.560	2.991	521	2.957	2.940	5.252	17.630	9.341	17.912	3.121	17.708
Ávila	694	360	1.141	2.106	1.155	727	1.144	2.157	1.120	3.545	6.544	3.589	2.260	3.557
Badajoz	186	264	1.237	851	1.246	191	1.240	988	1.403	6.573	4.522	6.618	1.014	6.585
Balears(Illes)	308	792	1.852	-58	2.743	664	2.098	1.698	4.368	10.213	-321	15.121	3.661	11.569
Barcelona	1.287	4.705	7.068	23.855	4.369	2.895	3.797	5.335	19.295	29.231	102.644	18.587	12.076	16.545
Burgos	377	630	1.311	708	1.349	419	1.321	3.030	5.067	10.533	5.694	10.840	3.365	10.618
Cáceres	461	407	1.880	2.067	1.897	477	1.884	1.500	1.323	6.116	6.727	6.171	1.552	6.131
Cádiz	287	356	1.124	2.915	1.088	666	1.109	2.205	2.967	9.366	20.536	7.785	5.241	8.528
CiudadReal	196	135	974	1.395	979	344	975	736	506	3.658	5.238	3.675	1.293	3.662
Córdoba	305	930	2.242	616	2.356	362	2.274	1.590	4.846	11.690	3.211	12.282	1.887	11.853
Coruña(A)	1.546	1.996	4.197	35.551	1.392	3.018	1.388	6.866	8.820	18.544	154.372	6.081	15.050	6.930
Cuenca	169	84	348	682	351	175	348	884	437	1.818	3.568	1.833	914	1.822
Girona	340	292	2.235	2.528	2.253	351	2.240	1.561	1.341	10.260	11.607	10.345	1.612	10.283
Granada	670	1.440	5.107	1.664	5.608	899	5.245	3.158	6.787	24.072	7.841	26.431	4.236	24.723
Guadalajara	643	472	1.303	1.751	1.308	653	1.304	1.479	1.086	2.997	4.027	3.009	1.503	3.000
Guipúzcoa	32	56	209	103	218	37	211	146	255	951	468	992	169	963
Huelva	532	763	2.535	1.699	2.564	556	2.543	1.649	2.364	7.857	5.266	7.948	1.723	7.882
Huesca	187	90	402	820	403	190	402	937	453	2.012	4.107	2.020	952	2.014
Jaén	130	150	851	718	856	134	852	823	952	5.385	4.545	5.422	845	5.395
León	548	723	2.610	1.774	2.691	613	2.632	2.395	3.162	11.405	7.752	11.762	2.678	11.504
Lleida	297	366	1.168	911	1.182	311	1.172	1.424	1.754	5.600	4.367	5.667	1.489	5.619
Rioja(La)	505	716	1.481	973	1.511	544	1.489	2.404	3.410	7.048	4.632	7.192	2.592	7.088
Lugo	400	365	1.412	1.494	1.426	416	1.416	1.887	1.722	6.659	7.046	6.727	1.961	6.678
Madrid	8.799	8.191	-38.182	159.291	10.527	29.879	9.363	33.743	30.626	-150.146	617.978	40.859	115.450	34.578
Málaga	3.849	4.703	8.141	96.346	6.333	8.799	6.929	17.419	24.832	42.957	369.420	24.909	37.573	28.773
Murcia	1.404	4.761	10.269	4.977	7.886	1.612	9.009	4.690	15.899	34.294	16.631	26.353	5.385	30.092
Navarra	26	48	146	68	152	30	148	632	1.170	3.556	1.662	3.704	730	3.597
Navarrese	250	268	838	756	846	260	840	1.627	1.745	5.454	4.918	5.507	1.689	5.468
Asturias	1.500	3.360	7.384	6.295	8.376	1.678	7.820	6.702	15.117	33.221	27.941	37.182	7.501	34.937
Palencia	289	234	498	603	500	295	498	1.475	1.194	2.540	3.079	2.554	1.507	2.544
Palmas(Las)	1.161	2.836	5.535	8.718	2.182	2.347	2.445	4.056	9.167	17.903	34.252	8.483	8.693	9.234
Pontevedra	1.296	2.540	4.994	18.495	647	2.230	878	5.227	9.332	18.357	78.511	2.742	8.769	3.471
Salamanca	473	590	1.187	3.266	415	751	561	2.740	3.376	6.789	19.659	2.493	4.413	3.307
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.315	6.056	6.009	5.627	1.367	5.816	3.856	7.368	19.272	17.864	16.784	4.238	17.954
Cantabria	392	671	1.755	1.121	323	474	722	1.947	3.060	7.999	8.803	2.384	2.500	3.948
Segovia	39	22	60	104	60	41	60	217	120	333	580	336	226	334
Sevilla	1.503	2.621	4.892	39.385	7.757	7.341	10.112	5.068	12.946	23.914	95.635	19.318	19.001	24.231
Soria	117	43	108	288	108	119	108	599	222	553	1.475	555	607	554
Tarragona	85	106	578	421	594	94	582	696	866	4.730	3.448	4.863	771	4.767
Teruel	46	15	65	192	65	47	65	273	90	383	1.142	385	277	384
Toledo	1.139	414	2.639	65.020	1.202	9.681	758	2.938	1.222	7.794	142.642	2.642	18.225	1.416
Valladolid	1.075	3.095	4.623	3.415	698	1.285	1.925	4.515	13.586	20.291	9.582	2.013	5.218	7.724
Vizcaya	35	116	366	88	390	43	372	307	1.013	3.208	768	3.420	381	3.266
Zamora	560	368	1.100	1.640	1.107	573	1.102	1.591	1.045	3.125	4.659	3.145	1.629	3.131
Zaragoza	576	3.415	4.710	579	5.122	754	4.823	2.553	15.137	20.874	2.568	22.700	3.340	21.379
Ceuta	32	24	24	31	24	33	24	240	179	179	232	180	248	179
Melilla	43	28	28	42	28	44	28	209	136	136	206	137	212	136
España	36.775	58.254	74.204	504.193	103.693	85.212	105.803	151.896	249.705	343.351	1.848.588	434.194	320.640	438.552

Estimación del número de viviendas ofertadas/promocionadas. GREG con variable auxiliar IndActEco.

	Viv Ofe	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal	Viv Pro	Peso1	Peso1 Cal	Peso2	Peso2 Cal	Peso3	Peso3 Cal
Álava	185	388	503	92	411	222	478	543	1.138	1.477	270	1.205	652	1.402
Albacete	62	96	229	109	212	67	224	241	372	890	424	823	262	871
Almería	491	863	2.883	1.196	2.660	535	2.821	2.940	5.164	17.260	7.163	15.928	3.202	16.889
Ávila	694	361	1.141	1.975	1.109	717	1.132	2.157	1.121	3.547	6.139	3.448	2.229	3.520
Badajoz	186	258	1.204	665	1.125	200	1.182	988	1.373	6.398	3.535	5.977	1.064	6.281
Balears(Illes)	308	1.043	2.657	143	1.992	390	2.472	1.698	5.751	14.650	787	10.982	2.147	13.629
Barcelona	1.287	4.994	7.680	11.516	3.347	2.622	3.007	5.335	20.433	31.639	53.104	14.503	10.999	13.375
Burgos	377	611	1.261	399	1.081	437	1.211	3.030	4.914	10.133	3.205	8.688	3.512	9.731
Cáceres	461	404	1.864	1.851	1.796	481	1.845	1.500	1.314	6.066	6.023	5.845	1.564	6.004
Cádiz	287	348	1.094	2.275	976	685	1.050	2.205	2.903	9.113	15.683	6.900	5.357	8.037
CiudadReal	196	134	965	1.268	937	350	957	736	502	3.622	4.760	3.517	1.313	3.593
Córdoba	305	929	2.240	427	1.967	347	2.164	1.590	4.845	11.679	2.224	10.256	1.808	11.283
Coruña(A)	1.546	1.956	4.091	32.803	1.336	3.027	1.350	6.866	8.664	18.127	143.368	5.839	15.013	6.775
Cuenca	169	84	347	650	340	173	345	884	437	1.817	3.398	1.779	906	1.807
Girona	340	286	2.180	1.993	2.038	366	2.141	1.561	1.315	10.010	9.152	9.358	1.679	9.828
Granada	670	1.504	5.389	1.359	4.709	765	5.200	3.158	7.088	25.401	6.408	22.197	3.606	24.510
Guadalajara	643	468	1.289	1.589	1.252	665	1.279	1.479	1.076	2.966	3.654	2.880	1.529	2.942
Guipúzcoa	32	55	204	60	175	37	196	146	251	931	274	796	170	893
Huelva	532	748	2.473	1.307	2.292	577	2.423	1.649	2.318	7.666	4.051	7.106	1.788	7.510
Huesca	187	90	399	760	389	192	396	937	450	1.997	3.810	1.950	963	1.984
Jaén	130	148	831	580	782	139	818	823	935	5.262	3.671	4.953	879	5.176
León	548	715	2.569	1.261	2.303	613	2.495	2.395	3.123	11.228	5.510	10.064	2.678	10.904
Lleida	297	357	1.132	656	1.033	327	1.104	1.424	1.710	5.425	3.145	4.954	1.566	5.294
Rioja(La)	505	702	1.443	691	1.305	560	1.405	2.404	3.342	6.870	3.290	6.211	2.668	6.687
Lugo	400	361	1.391	1.259	1.319	424	1.371	1.887	1.702	6.560	5.940	6.222	2.001	6.466
Madrid	8.799	-4.665	-59.165	68.897	7.814	25.737	-3.513	33.743	-19.351	-231.727	269.139	30.369	99.241	-15.399
Málaga	3.849	4.598	7.909	97.125	6.158	8.210	6.918	17.419	24.235	41.631	375.677	24.094	34.705	28.676
Murcia	1.404	4.516	9.606	2.276	5.958	1.709	7.965	4.690	15.083	32.080	7.610	19.913	5.708	26.608
Navarra	26	46	139	28	113	31	132	632	1.127	3.390	687	2.743	763	3.210
Ourense	250	264	822	618	774	267	809	1.627	1.718	5.351	4.022	5.040	1.737	5.264
Asturias	1.500	3.291	7.191	3.981	6.920	1.711	7.287	6.702	14.807	32.358	17.671	30.719	7.644	32.558
Palencia	289	232	492	540	476	300	488	1.475	1.184	2.512	2.756	2.428	1.533	2.489
Palmas(Las)	1.161	2.828	5.511	7.481	2.018	2.321	2.359	4.056	9.136	17.815	29.930	7.925	8.640	8.943
Pontevedra	1.296	2.445	4.760	16.793	618	2.294	841	5.227	8.998	17.531	71.693	2.627	9.005	3.335
Salamanca	473	592	1.192	3.120	401	728	552	2.740	3.389	6.818	18.824	2.415	4.282	3.253
SantaCruzdeTenerife	1.248	2.277	5.930	4.499	4.928	1.384	5.516	3.856	7.240	18.848	13.070	14.577	4.297	16.976
Cantabria	392	680	1.781	923	286	442	704	1.947	3.097	8.118	7.697	2.193	2.362	3.857
Segovia	39	22	60	99	58	40	59	217	120	333	548	325	223	331
Sevilla	1.503	2.829	5.389	36.636	7.474	7.256	9.983	5.068	14.173	26.852	86.785	18.285	18.215	23.815
Soria	117	43	108	273	106	119	107	599	221	550	1.398	541	611	548
Tarragona	85	105	572	324	523	93	558	696	859	4.682	2.653	4.280	765	4.570
Teruel	46	15	64	185	63	47	64	273	90	382	1.097	377	278	381
Toledo	1.139	417	2.661	64.193	1.194	9.652	756	2.938	1.231	7.862	140.645	2.621	18.119	1.412
Valladolid	1.075	2.951	4.353	2.499	612	1.371	1.728	4.515	12.953	19.102	5.657	1.642	5.596	6.859
Vizcaya	35	107	333	-11	217	47	301	307	942	2.920	-93	1.901	415	2.637
Zamora	560	366	1.091	1.497	1.059	579	1.082	1.591	1.038	3.100	4.252	3.010	1.646	3.075
Zaragoza	576	3.107	4.167	-316	2.219	833	3.625	2.553	13.772	18.471	-1.401	9.833	3.694	16.067
Ceuta	32	24	24	29	23	33	24	240	179	178	219	174	247	177
Melilla	43	28	28	39	27	44	28	209	135	135	191	132	215	134
España	36.775	45.018	52.479	378.612	86.928	80.168	87.438	151.896	198.617	260.027	1.359.715	360.544	299.499	365.164

10.3. Métodos de estimación basados en modelos

10.3.1. Modelo lineal mixto (versión proyectiva)

En el modelo mixto el predictor consta de un término común de efectos fijos y otro diferenciado para los elementos de cada provincia d ($d = 1, \dots, D$). Este término diferenciado está formado por los efectos aleatorios v_d , de modo que todos los datos de la misma provincia comparten el mismo efecto aleatorio.

Las variables auxiliares utilizadas como efectos fijos son la variable “conglomerado” combinada con cada una de las siguientes variables de la lista:

- *Varia Pob*: Variación de la población 2000-2005 (%)
- *Cuota Merc*: Cuota de mercado en 2005
- *Act Indus Cons*: Actividades industriales: construcción
- *Ind Ind*: Índice industrial
- *Ind Tur*: Índice turístico
- *Ind Act Eco*: Índice de actividad económica

Modelo mixto. Variable auxiliar VariaPob

	Mixto Ofe	RMSE Ofe	CV Ofe	Mixto Pro	RMSE Pro	CV Pro
Álava	698	183	0,262	3.233	866	0,268
Albacete	948	235	0,248	4.389	1.043	0,238
Alicante/Alacant	7.759	873	0,113	31.249	3.499	0,112
Almería	2.624	306	0,117	10.763	1.316	0,122
Ávila	371	101	0,273	1.714	622	0,363
Badajoz	1.210	408	0,337	6.039	1.682	0,279
Balears(Illes)	3.845	487	0,127	15.568	2.011	0,129
Barcelona	16.297	2.528	0,155	66.364	10.160	0,153
Burgos	829	220	0,265	4.194	991	0,236
Cáceres	770	251	0,325	3.743	1.100	0,294
Cádiz	2.659	563	0,212	11.096	2.299	0,207
Castellón/Castelló	2.049	267	0,130	8.295	1.072	0,129
CiudadReal	1.200	305	0,254	5.642	1.296	0,230
Córdoba	1.515	477	0,315	7.487	1.945	0,260
Coruña(A)	1.973	534	0,271	8.328	2.175	0,261
Cuenca	446	126	0,283	2.176	690	0,317
Girona	2.763	331	0,120	11.182	1.410	0,126
Granada	2.296	411	0,179	9.574	1.721	0,180
Guadalajara	1.078	130	0,121	4.457	700	0,157
Guipúzcoa	1.143	327	0,286	4.801	1.396	0,291
Huelva	1.201	231	0,192	4.891	1.042	0,213
Huesca	528	132	0,249	2.484	705	0,284
Jaén	1.287	401	0,312	6.328	1.658	0,262
León	732	301	0,412	3.877	1.283	0,331
Lleida	1.308	246	0,188	5.899	1.082	0,183
Rioja(La)	1.123	186	0,166	5.025	878	0,175
Lugo	399	170	0,425	1.809	832	0,460
Madrid	23.158	3.705	0,160	102.138	14.657	0,143
Málaga	5.380	712	0,132	21.992	2.879	0,131
Murcia	5.304	662	0,125	21.282	2.691	0,126
Navarra	1.795	364	0,203	8.205	1.517	0,185
Ourense	446	206	0,462	2.496	945	0,379
Asturias	1.676	510	0,304	7.277	2.099	0,288
Palencia	203	105	0,520	1.168	633	0,542
Palmas(Las)	3.574	494	0,138	14.428	2.026	0,140
Pontevedra	1.825	445	0,244	7.601	1.825	0,240
Salamanca	615	214	0,348	3.172	956	0,301
SantaCruzdeTenerife	3.976	475	0,119	15.918	1.956	0,123
Cantabria	1.384	268	0,194	5.749	1.165	0,203
Segovia	385	95	0,247	1.769	606	0,343
Sevilla	4.340	1.104	0,254	20.337	4.388	0,216
Soria	165	56	0,341	809	526	0,650
Tarragona	2.917	352	0,121	11.799	1.488	0,126
Teruel	282	86	0,304	1.344	585	0,435
Toledo	2.269	370	0,163	9.859	1.517	0,154
Valencia	7.414	1.166	0,157	30.245	4.686	0,155
Valladolid	1.246	313	0,251	5.910	1.316	0,223
Vizcaya	1.694	538	0,318	7.218	2.217	0,307
Zamora	272	120	0,442	1.346	674	0,501
Zaragoza	2.554	558	0,218	11.750	2.258	0,192
Ceuta	100	46	0,457	511	509	0,997
Melilla	74	40	0,539	379	502	1,325
ESPAÑA	132.098	.	.	565.310	.	.

Modelo mixto. Variable auxiliar CuotaMerc

	Mixto Ofe	RMSE Ofe	CV Ofe	Mixto Pro	RMSE Pro	CV Pro
Álava	613	204	0,333	2.886	894	0,310
Albacete	783	262	0,335	3.728	1.091	0,293
Alicante/Alacant	4.597	878	0,191	18.730	3.447	0,184
Almería	1.654	311	0,188	6.871	1.295	0,189
Ávila	418	114	0,272	1.940	617	0,318
Badajoz	1.430	457	0,320	6.848	1.800	0,263
Balears(Illes)	2.728	500	0,183	11.111	2.012	0,181
Barcelona	13.838	2.652	0,192	56.229	10.414	0,185
Burgos	803	246	0,307	3.997	1.037	0,259
Cáceres	936	281	0,301	4.408	1.160	0,263
Cádiz	2.909	596	0,205	11.922	2.375	0,199
Castellón/Castelló	1.486	276	0,186	6.051	1.083	0,179
CiudadReal	1.061	341	0,321	5.074	1.372	0,270
Córdoba	1.614	534	0,331	7.781	2.085	0,268
Coruña(A)	2.908	570	0,196	11.882	2.264	0,191
Cuenca	462	142	0,307	2.216	696	0,314
Girona	1.912	339	0,177	7.808	1.399	0,179
Granada	2.295	436	0,190	9.436	1.768	0,187
Guadalajara	478	139	0,291	2.170	687	0,317
Guipúzcoa	1.765	349	0,198	7.148	1.437	0,201
Huelva	1.269	245	0,193	5.138	1.056	0,206
Huesca	516	148	0,286	2.433	714	0,293
Jaén	1.403	450	0,321	6.727	1.772	0,263
León	1.080	338	0,313	5.196	1.362	0,262
Lleida	925	273	0,295	4.384	1.130	0,258
Rioja(La)	692	205	0,297	3.331	898	0,270
Lugo	966	181	0,188	3.986	835	0,210
Madrid	12.537	4.061	0,324	60.129	15.508	0,258
Málaga	3.956	737	0,186	16.335	2.912	0,178
Murcia	3.507	676	0,193	14.220	2.687	0,189
Navarra	1.283	405	0,316	6.130	1.606	0,262
Ourense	741	231	0,312	3.596	986	0,274
Asturias	2.853	545	0,191	11.765	2.180	0,185
Palencia	386	118	0,307	1.867	629	0,337
Palmas(Las)	2.724	513	0,188	11.038	2.053	0,186
Pontevedra	2.420	475	0,196	9.846	1.896	0,193
Salamanca	765	240	0,314	3.719	1.007	0,271
SantaCruzdeTenerife	2.617	485	0,185	10.579	1.949	0,184
Cantabria	1.459	285	0,195	5.970	1.192	0,200
Segovia	337	106	0,315	1.581	597	0,377
Sevilla	3.661	1.234	0,337	17.558	4.726	0,269
Soria	215	63	0,294	1.010	500	0,495
Tarragona	1.933	358	0,185	7.880	1.473	0,187
Teruel	324	96	0,298	1.513	572	0,378
Toledo	1.340	408	0,304	6.253	1.602	0,256
Valencia	6.364	1.224	0,192	25.934	4.807	0,185
Valladolid	1.116	350	0,314	5.370	1.401	0,261
Vizcaya	2.830	574	0,203	11.491	2.297	0,200
Zamora	469	135	0,288	2.160	676	0,313
Zaragoza	1.915	621	0,324	9.160	2.412	0,263
Ceuta	138	51	0,372	653	480	0,735
Melilla	127	45	0,352	584	470	0,804
ESPAÑA	107.553	.	.	465.774	.	.

Modelo mixto. Variable auxiliar ActIndusCons

	<i>Mixto Ofe</i>	<i>RMSE Ofe</i>	<i>CV Ofe</i>	<i>Mixto Pro</i>	<i>RMSE Pro</i>	<i>CV Pro</i>
Álava	803	207	0,258	3.615	935	0,259
Albacete	853	263	0,308	4.010	1.120	0,279
Alicante/Alacant	6.263	945	0,151	25.276	3.662	0,145
Almería	1.844	328	0,178	7.653	1.367	0,179
Ávila	680	117	0,173	2.943	672	0,228
Badajoz	1.417	457	0,323	6.825	1.814	0,266
Balears(Illes)	4.563	561	0,123	18.357	2.225	0,121
Barcelona	16.237	2.811	0,173	65.595	10.907	0,166
Burgos	966	248	0,257	4.725	1.071	0,227
Cáceres	1.246	285	0,229	5.623	1.197	0,213
Cádiz	2.481	621	0,250	10.219	2.451	0,240
Castellón/Castelló	1.897	295	0,156	7.661	1.144	0,149
CiudadReal	1.210	342	0,283	5.679	1.397	0,246
Córdoba	1.409	532	0,378	7.017	2.089	0,298
Coruña(A)	3.275	602	0,184	13.302	2.363	0,178
Cuenca	664	145	0,218	3.040	745	0,245
Girona	3.348	384	0,115	13.492	1.566	0,116
Granada	2.196	456	0,207	9.035	1.839	0,204
Guadalajara	731	142	0,194	3.112	737	0,237
Guipúzcoa	2.736	382	0,140	10.961	1.563	0,143
Huelva	1.200	256	0,213	4.815	1.112	0,231
Huesca	744	151	0,203	3.345	763	0,228
Jaén	1.108	447	0,404	5.587	1.778	0,318
León	1.422	342	0,240	6.568	1.395	0,212
Lleida	1.399	280	0,200	6.280	1.178	0,188
Rioja(La)	832	207	0,249	3.901	935	0,240
Lugo	1.128	192	0,170	4.626	898	0,194
Madrid	11.767	4.056	0,345	57.213	15.456	0,270
Málaga	4.173	774	0,185	17.132	3.025	0,177
Murcia	3.721	711	0,191	14.966	2.798	0,187
Navarra	2.003	416	0,208	9.014	1.661	0,184
Ourense	915	234	0,255	4.323	1.022	0,236
Asturias	3.166	575	0,181	12.972	2.278	0,176
Palencia	482	119	0,247	2.266	677	0,299
Palmas(Las)	2.655	537	0,202	10.707	2.128	0,199
Pontevedra	2.673	501	0,187	10.817	1.977	0,183
Salamanca	933	242	0,260	4.415	1.034	0,234
SantaCruzdeTenerife	2.454	506	0,206	9.841	2.019	0,205
Cantabria	1.701	302	0,177	6.926	1.259	0,182
Segovia	504	109	0,215	2.243	650	0,290
Sevilla	2.675	1.226	0,458	13.663	4.692	0,343
Soria	300	65	0,215	1.349	559	0,415
Tarragona	2.996	395	0,132	12.097	1.607	0,133
Teruel	472	99	0,209	2.102	627	0,298
Toledo	1.712	412	0,241	7.696	1.624	0,211
Valencia	7.009	1.291	0,184	28.383	5.008	0,176
Valladolid	1.210	351	0,290	5.743	1.417	0,247
Vizcaya	3.073	605	0,197	12.406	2.402	0,194
Zamora	686	138	0,201	2.973	726	0,244
Zaragoza	2.154	625	0,290	10.116	2.433	0,241
Ceuta	90	51	0,566	469	538	1,148
Melilla	100	44	0,442	480	530	1,106
ESPAÑA	122.279	.	.	523.576	.	.

Modelo mixto. Variable auxiliar IndInd

	<i>Mixto Ofe</i>	<i>RMSE Ofe</i>	<i>CV Ofe</i>	<i>Mixto Pro</i>	<i>RMSE Pro</i>	<i>CV Pro</i>
Álava	1.288	265	0,205	5.523	1.158	0,210
Albacete	600	311	0,518	3.004	1.319	0,439
Alicante/Alacant	4.949	1.067	0,216	20.035	4.187	0,209
Almería	1.654	375	0,227	6.876	1.574	0,229
Ávila	341	135	0,397	1.604	762	0,475
Badajoz	782	540	0,690	4.265	2.148	0,504
Balears(Illes)	2.444	600	0,246	9.945	2.421	0,243
Barcelona	18.084	3.293	0,182	72.968	12.911	0,177
Burgos	1.217	306	0,251	5.645	1.300	0,230
Cáceres	1.021	339	0,332	4.741	1.416	0,299
Cádiz	3.027	722	0,239	12.358	2.878	0,233
Castellón/Castelló	2.713	368	0,136	10.938	1.436	0,131
CiudadReal	996	407	0,409	4.813	1.661	0,345
Córdoba	1.170	633	0,541	6.016	2.498	0,415
Coruña(A)	3.318	696	0,210	13.460	2.762	0,205
Cuenca	375	169	0,450	1.880	855	0,455
Girona	2.183	415	0,190	8.866	1.719	0,194
Granada	1.813	521	0,287	7.478	2.120	0,284
Guadalajara	704	171	0,243	3.038	861	0,283
Guipúzcoa	2.934	451	0,154	11.779	1.848	0,157
Huelva	1.345	297	0,221	5.390	1.292	0,240
Huesca	617	179	0,290	2.848	885	0,311
Jaén	1.028	534	0,519	5.237	2.126	0,406
León	1.118	406	0,363	5.342	1.655	0,310
Lleida	1.062	330	0,311	4.936	1.386	0,281
Rioja(La)	905	251	0,277	4.183	1.113	0,266
Lugo	1.201	224	0,186	4.919	1.038	0,211
Madrid	8.445	4.810	0,570	43.665	18.495	0,424
Málaga	3.332	881	0,264	13.754	3.486	0,253
Murcia	3.764	822	0,218	15.116	3.267	0,216
Navarra	2.010	503	0,250	9.040	2.009	0,222
Ourense	779	278	0,357	3.771	1.205	0,320
Asturias	3.510	671	0,191	14.335	2.680	0,187
Palencia	448	143	0,318	2.131	782	0,367
Palmas(Las)	2.179	613	0,281	8.795	2.457	0,279
Pontevedra	2.531	576	0,227	10.239	2.298	0,224
Salamanca	921	290	0,315	4.374	1.232	0,282
SantaCruzdeTenerife	2.111	579	0,274	8.470	2.334	0,276
Cantabria	1.550	346	0,223	6.312	1.453	0,230
Segovia	249	126	0,505	1.236	738	0,597
Sevilla	2.163	1.459	0,674	11.522	5.628	0,488
Soria	198	76	0,383	947	629	0,664
Tarragona	3.327	472	0,142	13.418	1.926	0,144
Teruel	371	117	0,314	1.708	715	0,419
Toledo	1.310	488	0,373	6.098	1.935	0,317
Valencia	7.263	1.495	0,206	29.389	5.866	0,200
Valladolid	1.124	420	0,374	5.368	1.698	0,316
Vizcaya	4.115	722	0,175	16.556	2.881	0,174
Zamora	540	163	0,301	2.426	838	0,345
Zaragoza	2.248	752	0,335	10.447	2.944	0,282
Ceuta	48	60	1,258	306	604	1,973
Melilla	54	52	0,965	305	593	1,946
ESPAÑA	113.482	.	.	487.811	.	.

Modelo mixto. Variable auxiliar IndTur

	<i>Mixto Ofe</i>	<i>RMSE Ofe</i>	<i>CV Ofe</i>	<i>Mixto Pro</i>	<i>RMSE Pro</i>	<i>CV Pro</i>
Álava	727	220	0,303	3.370	875	0,260
Albacete	807	281	0,349	3.831	1.102	0,288
Alicante/Alacant	5.623	846	0,150	22.602	3.319	0,147
Almería	1.990	299	0,150	8.042	1.199	0,149
Ávila	418	122	0,293	1.950	529	0,271
Badajoz	1.411	491	0,348	6.721	1.891	0,281
Balears(Illes)	7.777	681	0,088	31.116	2.633	0,085
Barcelona	14.088	2.513	0,178	56.562	9.873	0,175
Burgos	878	265	0,302	4.133	1.040	0,252
Cáceres	895	302	0,338	4.241	1.178	0,278
Cádiz	3.628	573	0,158	14.582	2.263	0,155
Castellón/Castelló	1.537	262	0,170	6.184	1.029	0,166
CiudadReal	1.023	366	0,358	4.891	1.418	0,290
Córdoba	1.718	574	0,334	8.131	2.205	0,271
Coruña(A)	2.910	541	0,186	11.704	2.136	0,183
Cuenca	480	152	0,317	2.256	632	0,280
Girona	2.665	336	0,126	10.715	1.338	0,125
Granada	2.444	415	0,170	9.850	1.649	0,167
Guadalajara	448	149	0,333	2.112	620	0,294
Guipúzcoa	1.662	330	0,198	6.671	1.319	0,198
Huelva	1.353	233	0,172	5.446	948	0,174
Huesca	623	159	0,255	2.839	655	0,231
Jaén	1.400	483	0,345	6.657	1.860	0,279
León	1.173	363	0,310	5.504	1.408	0,256
Lleida	1.033	293	0,284	4.778	1.146	0,240
Rioja(La)	698	221	0,316	3.296	877	0,266
Lugo	866	171	0,198	3.505	717	0,204
Madrid	15.290	4.377	0,286	70.745	16.702	0,236
Málaga	5.652	730	0,129	22.803	2.868	0,126
Murcia	3.314	640	0,193	13.355	2.526	0,189
Navarra	1.425	435	0,305	6.644	1.678	0,253
Ourense	722	248	0,344	3.446	980	0,284
Asturias	2.862	517	0,181	11.587	2.046	0,177
Palencia	390	127	0,326	1.846	544	0,295
Palmas(Las)	5.755	576	0,100	23.080	2.251	0,098
Pontevedra	2.387	450	0,189	9.594	1.783	0,186
Salamanca	903	259	0,287	4.187	1.017	0,243
SantaCruzdeTenerife	4.924	522	0,106	19.765	2.046	0,104
Cantabria	1.623	272	0,167	6.526	1.094	0,168
Segovia	383	114	0,297	1.768	500	0,283
Sevilla	4.568	1.331	0,291	21.128	5.083	0,241
Soria	232	68	0,293	1.072	359	0,334
Tarragona	2.472	348	0,141	9.929	1.386	0,140
Teruel	338	103	0,306	1.566	466	0,297
Toledo	1.282	438	0,342	6.055	1.687	0,279
Valencia	6.093	1.159	0,190	24.527	4.551	0,186
Valladolid	1.157	377	0,326	5.485	1.458	0,266
Vizcaya	2.651	544	0,205	10.657	2.150	0,202
Zamora	443	145	0,327	2.090	606	0,290
Zaragoza	2.089	668	0,320	9.827	2.561	0,261
Ceuta	174	55	0,317	804	325	0,404
Melilla	134	48	0,358	628	307	0,490
ESPAÑA	127.539	.	.	540.804	.	.

Modelo mixto. Variable auxiliar IndActEco

	Mixto Ofe	RMSE Ofe	CV Ofe	Mixto Pro	RMSE Pro	CV Pro
Álava	752	202	0,268	3.434	903	0,263
Albacete	731	257	0,352	3.535	1.091	0,309
Alicante/Alacant	4.606	870	0,189	18.785	3.419	0,182
Almería	1.593	307	0,193	6.656	1.293	0,194
Ávila	402	112	0,278	1.857	632	0,340
Badajoz	1.237	448	0,362	6.106	1.783	0,292
Balears(Illes)	2.645	494	0,187	10.816	1.997	0,185
Barcelona	15.054	2.637	0,175	61.147	10.366	0,170
Burgos	858	242	0,282	4.240	1.040	0,245
Cáceres	859	276	0,321	4.102	1.157	0,282
Cádiz	3.045	593	0,195	12.484	2.366	0,190
Castellón/Castelló	1.742	276	0,158	7.071	1.084	0,153
CiudadReal	937	334	0,357	4.591	1.364	0,297
Córdoba	1.456	524	0,360	7.197	2.065	0,287
Coruña(A)	2.895	565	0,195	11.837	2.248	0,190
Cuenca	403	139	0,345	1.990	707	0,355
Girona	1.847	334	0,181	7.556	1.393	0,184
Granada	2.050	430	0,210	8.486	1.755	0,207
Guadalajara	477	136	0,286	2.145	699	0,326
Guipúzcoa	1.932	347	0,180	7.821	1.441	0,184
Huelva	1.195	242	0,203	4.837	1.059	0,219
Huesca	493	145	0,293	2.346	724	0,309
Jaén	1.216	441	0,363	6.006	1.756	0,292
León	1.071	332	0,310	5.163	1.356	0,263
Lleida	944	268	0,284	4.467	1.129	0,253
Rioja(La)	722	202	0,279	3.458	904	0,261
Lugo	927	179	0,193	3.837	844	0,220
Madrid	14.195	4.002	0,282	66.842	15.369	0,230
Málaga	3.864	729	0,189	15.977	2.887	0,181
Murcia	3.442	670	0,195	13.971	2.668	0,191
Navarra	1.632	401	0,245	7.531	1.607	0,213
Ourense	692	227	0,328	3.419	988	0,289
Asturias	2.850	540	0,189	11.774	2.167	0,184
Palencia	366	116	0,317	1.796	644	0,358
Palmas(Las)	2.552	507	0,199	10.366	2.035	0,196
Pontevedra	2.345	470	0,201	9.557	1.882	0,197
Salamanca	781	236	0,302	3.793	1.006	0,265
SantaCruzdeTenerife	2.425	479	0,198	9.809	1.932	0,197
Cantabria	1.398	282	0,202	5.737	1.190	0,207
Segovia	294	104	0,354	1.410	612	0,434
Sevilla	3.538	1.212	0,343	17.109	4.672	0,273
Soria	191	62	0,326	910	522	0,573
Tarragona	1.968	355	0,180	8.035	1.470	0,183
Teruel	282	94	0,334	1.347	589	0,437
Toledo	1.206	400	0,331	5.702	1.586	0,278
Valencia	6.398	1.213	0,190	26.092	4.768	0,183
Valladolid	1.141	344	0,302	5.471	1.393	0,255
Vizcaya	3.219	573	0,178	13.044	2.299	0,176
Zamora	450	132	0,294	2.065	689	0,333
Zaragoza	2.103	612	0,291	9.950	2.394	0,241
Ceuta	120	50	0,418	586	503	0,857
Melilla	110	44	0,396	520	494	0,949
ESPAÑA	109.652	.	.	474.784	.	.

10.4. Resumen

A continuación se muestra una tabla con la estimación del número de viviendas ofertadas y promocionadas para toda España utilizando los estimadores descritos en los apartados anteriores.

	Viv Ofe	Peso1	Peso1Cal	Peso2	Peso2Cal	Peso3	Peso3Cal
	<i>VarAux</i>						
Comp	ActIndusCons	92.532	91.765	157.421	114.123	142.238	109.505
	CuotaMerc	69.052	68.280	129.004	98.545	114.477	90.499
	IndActEco	54.373	54.352	121.815	90.971	101.550	79.152
	IndInd	89.224	87.574	151.638	113.655	140.154	106.595
	IndTur	73.203	72.442	242.693	160.144	138.714	109.081
GREG	ActIndusCons	79.986	70.562	308.860	100.769	114.104	102.465
	CuotaMerc	55.323	49.723	319.225	89.823	93.322	89.507
	IndActEco	45.018	52.479	378.612	86.928	80.168	87.438
	IndInd	77.244	64.424	364.887	95.605	108.484	97.855
	IndTur	58.254	74.204	504.193	103.693	85.212	105.803
HT.1		239.885	348.740	564.744	105.007	59.848	122.369
HT.2		247.843	247.843	70.813	70.813	98.526	98.526
HT.3		44.732	44.732	44.450	44.450	44.530	44.530
Post	ActIndusCons	99.119	99.119	131.748	131.748	119.033	119.033
	CuotaMerc	75.326	75.326	116.921	116.921	101.838	101.838
	IndActEco	63.834	63.834	111.454	111.454	93.898	93.898
	IndInd	98.006	98.006	150.997	150.997	132.179	132.179
	IndTur	107.546	107.546	211.165	211.165	143.879	143.879
Sint	ActIndusCons	84.139	83.614	176.279	97.784	153.495	98.269
	CuotaMerc	61.866	61.069	140.151	82.643	123.047	81.028
	IndActEco	47.627	48.100	134.350	72.750	110.912	69.894
	IndInd	79.845	78.147	154.241	86.798	145.290	89.210
	IndTur	53.990	53.124	245.050	101.173	141.176	89.780

	<i>VarAux</i>	
Mixto	ActIndusCons	122.279
	CuotaMerc	107.553
	IndActEco	109.652
	IndInd	113.482
	IndTur	127.539

	Viv Pro	Peso1	Peso1Cal	Peso2	Peso2Cal	Peso3	Peso3Cal
	<i>VarAux</i>						
Comp	ActIndusCons	387.926	388.359	578.671	462.590	534.062	443.882
	CuotaMerc	289.933	289.132	475.395	397.099	429.103	364.718
	IndActEco	228.602	230.342	450.103	365.540	380.094	317.448
	IndInd	372.567	369.542	567.616	463.359	527.309	431.370
	IndTur	300.687	299.399	908.682	634.316	520.686	436.673
GREG	ActIndusCons	334.885	329.676	1.087.422	421.547	435.184	425.197
	CuotaMerc	238.084	247.189	1.126.941	374.060	352.212	372.998
	IndActEco	198.617	260.027	1.359.715	360.544	299.499	365.164
	IndInd	323.366	303.565	1.320.122	398.818	414.020	405.825
	IndTur	249.705	343.351	1.848.588	434.194	320.640	438.552
HT.1		960.013	1.420.747	2.101.744	440.299	218.457	506.623
HT.2		990.397	990.397	292.751	292.751	403.502	403.502
HT.3		182.280	182.280	180.964	180.964	181.389	181.389
Post	ActIndusCons	417.642	417.642	506.631	506.631	468.294	468.294
	CuotaMerc	319.507	319.507	443.673	443.673	392.007	392.007
	IndActEco	269.266	269.266	422.322	422.322	355.437	355.437
	IndInd	415.331	415.331	581.059	581.059	507.175	507.175
	IndTur	451.517	451.517	813.189	813.189	567.120	567.120
Sint	ActIndusCons	356.959	361.062	619.680	411.108	559.547	407.294
	CuotaMerc	263.615	264.635	493.318	347.634	448.512	335.901
	IndActEco	205.237	210.796	471.723	306.112	404.220	289.801
	IndInd	334.524	334.107	546.807	364.555	529.784	369.636
	IndTur	225.067	224.968	889.249	424.562	514.990	371.965

	<i>VarAux</i>	
Mixto	ActIndusCons	523.576
	CuotaMerc	465.774
	IndActEco	474.784
	IndInd	487.811
	IndTur	540.804

El Ministerio de Fomento publica periódicamente, el número de licencias de obra nueva para diferentes usos, entre ellos el residencial. Presentamos a continuación la tabla publicada en el anuario de 2005 y que va a utilizarse en este informe como referencia para comprobar el grado de aproximación de nuestros estimadores a estos datos que podrían ser considerados como datos poblacionales.

En dicha tabla el número total de edificaciones residenciales destinadas a vivienda familiar son 603.111 . El estimador más adecuado será el que proporcione una cantidad más o menos aproximada. A la vista de la tabla resumen de *Viv pro* (viviendas promocionadas) se pueden considerar como candidatos los siguientes estimadores:

- Estimador **Compuesto** que utiliza como información auxiliar la variable actividades industriales: construcción con pesos w_{dj}^2

$$\text{Comp ActIndusCons Peso2}$$

- Estimador **Compuesto** que utiliza como información auxiliar la variable actividades industriales: construcción con pesos w_{hdj}^3

$$\text{Comp ActIndusCons Peso3}$$

- Estimador **Compuesto** que utiliza como información auxiliar la variable índice industrial con pesos w_{dj}^2

$$\text{Comp IndInd Peso2}$$

- Estimador **Compuesto** que utiliza como información auxiliar la variable índice industrial con pesos w_{hdj}^3

$$\text{Comp IndInd Peso3}$$

- Estimador **Compuesto** que utiliza como información auxiliar la variable índice turístico con pesos w_{dj}^2

$$\text{Comp IndTur Peso2Cal}$$

- Estimador **Compuesto** que utiliza como información auxiliar la variable índice turístico con pesos w_{hdj}^3

$$\text{Comp IndTur Peso3}$$

- Modelo **Mixto** que utiliza como información auxiliar la variable actividades industriales: construcción

$$\text{Mixto ActIndusCons}$$

- Modelo **Mixto** que utiliza como información auxiliar la variable índice industrial

$$\text{Mixto IndInd}$$

A continuación se presentan histogramas que comparan las estimaciones del número de viviendas que proporcionan los estimadores propuestos como candidatos (rojo), con el número de licencias de obra nueva destinadas a vivienda familiar proporcionado por el Ministerio de Fomento (azul).

Se descarta la opción de utilizar como información auxiliar el índice turístico ya que sobreestima el número de viviendas promocionadas en las islas.

Si se utiliza el *Peso2* (w_{dj}^2), en lugar del *Peso3* (w_{dhj}^3), se proporcionan, en general, estimaciones superiores, y más próximas a las que publica el Ministerio de Fomento. Para finalizar se presenta un histograma por comunidades autónomas con el número de licencias de obra nueva destinadas a vivienda familiar proporcionado por el Ministerio de Fomento (azul), número de viviendas que proporciona el estimador *Comp ActIndusCons Peso2* (rojo), y número de viviendas que proporciona el estimador *Comp IndInd Peso2* (verde).

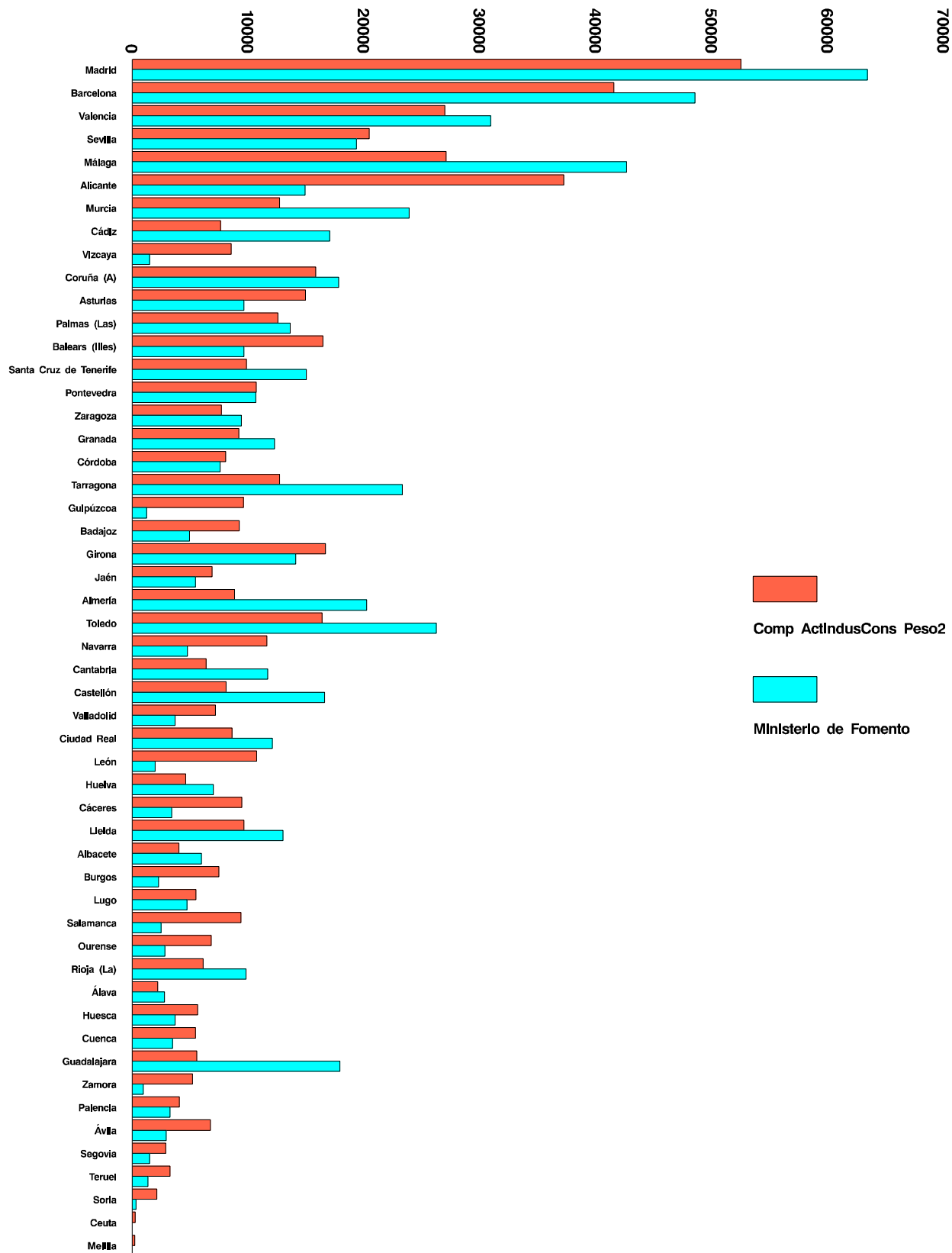


Figura 30: Número de viviendas promocionadas. Compuesto ActIndusCons Peso2 / Ministerio de Fomento

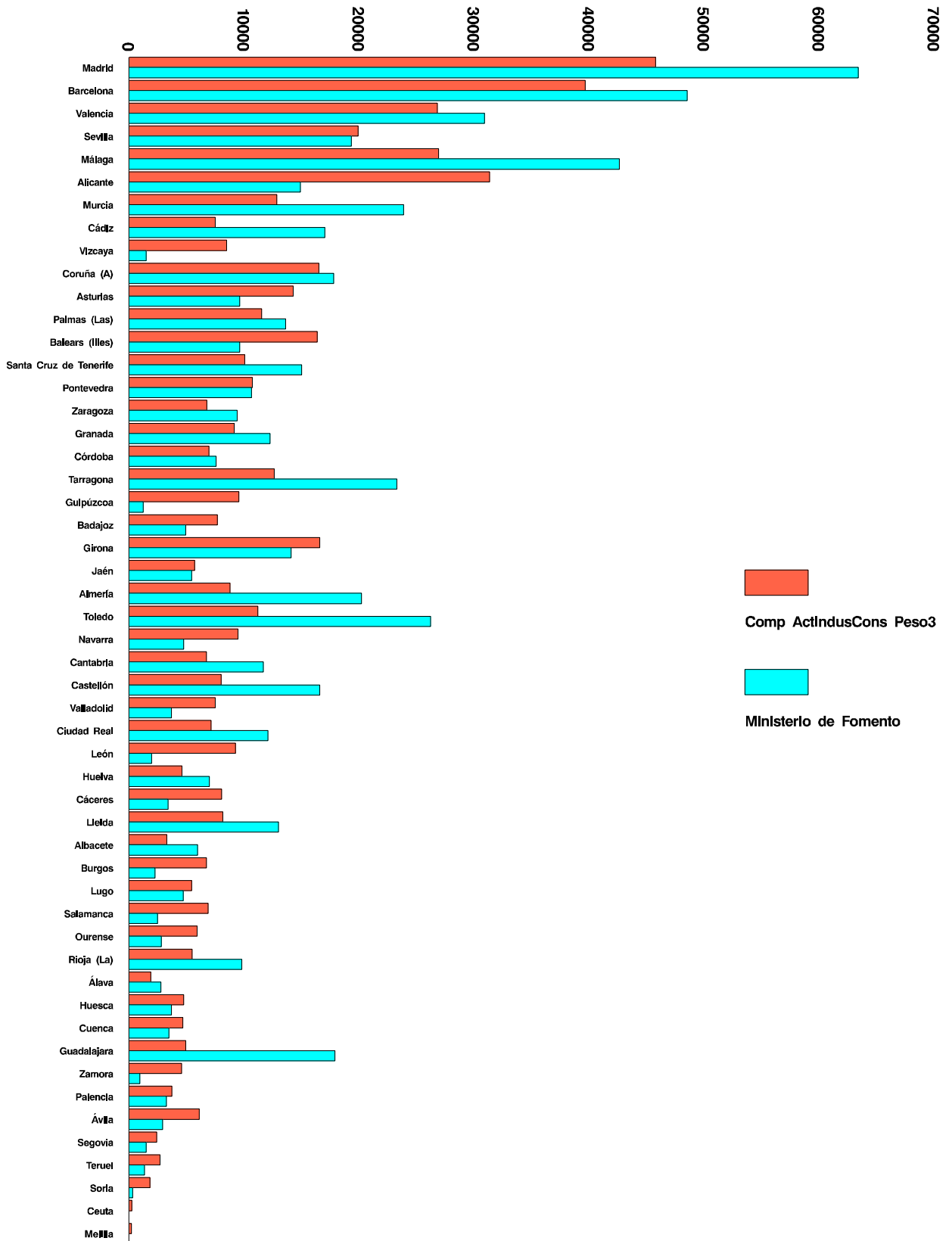


Figura 31: Número de viviendas promocionadas. Compuesto ActIndusCons Peso3 / Ministerio de Fomento

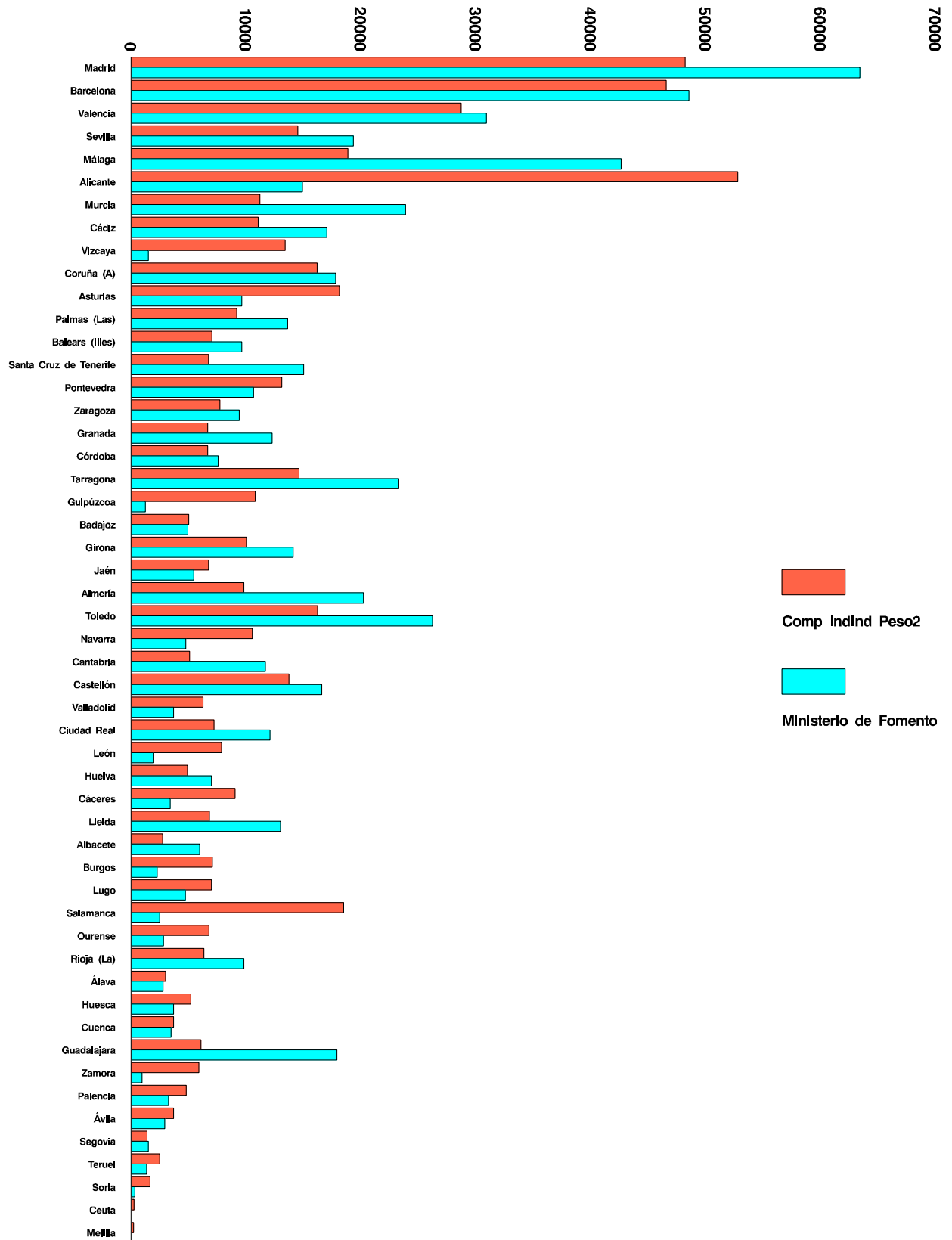


Figura 32: Número de viviendas promocionadas. Compuesto IndInd Peso2 / Ministerio de Fomento

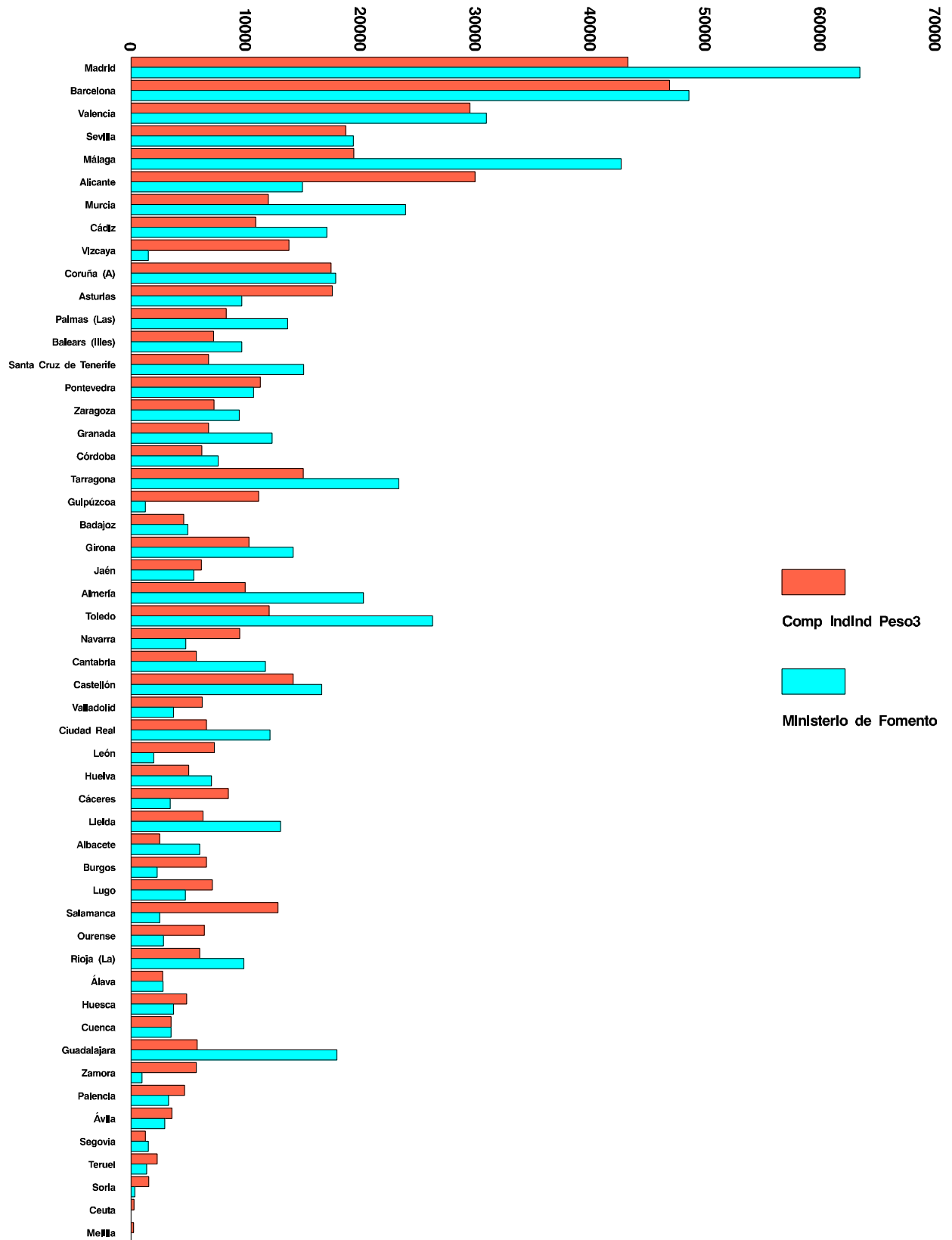


Figura 33: Número de viviendas promocionadas. Compuesto IndInd Peso3 / Ministerio de Fomento

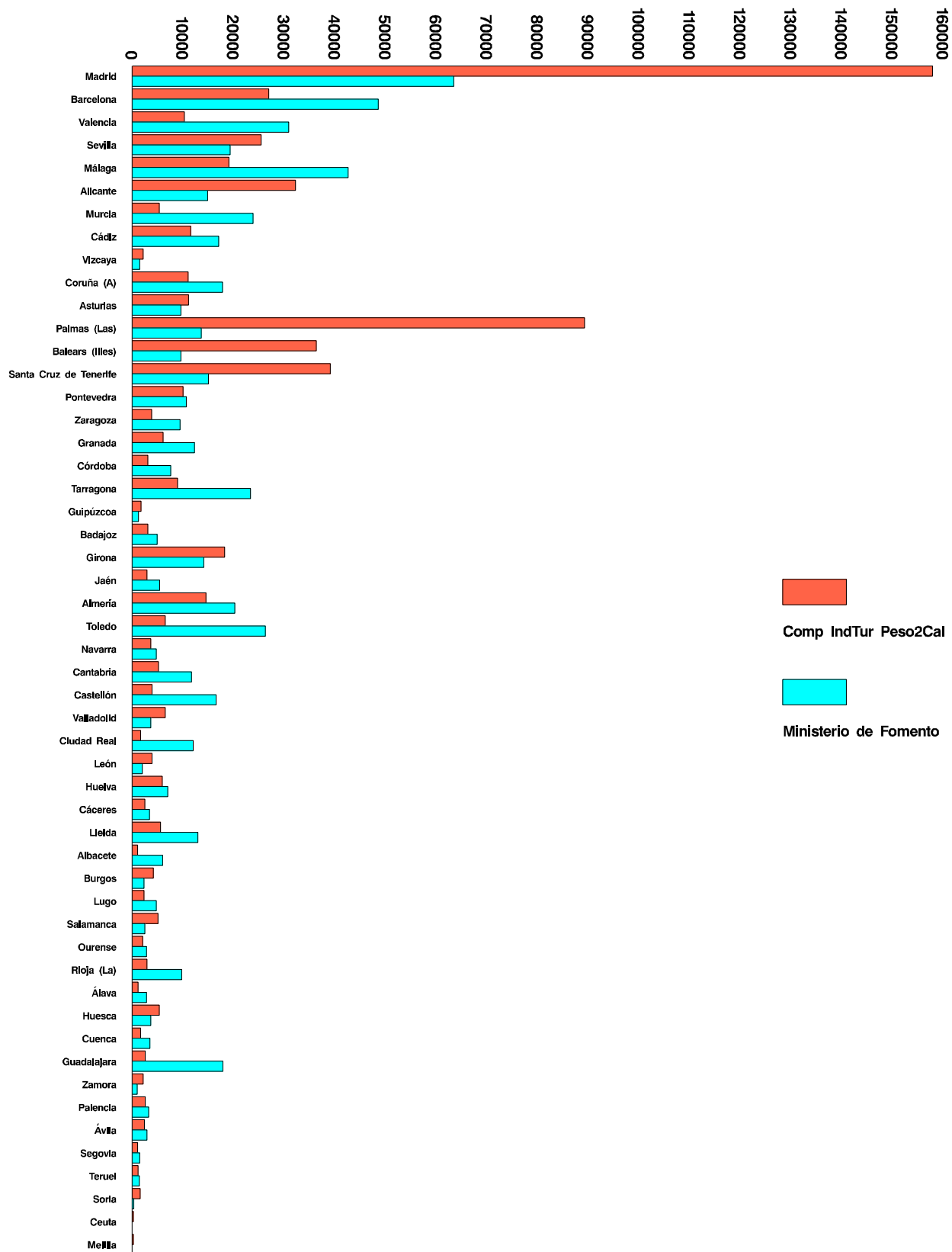


Figura 34: Número de viviendas promocionadas. Compuesto IndTur Peso2Cal / Ministerio de Fomento

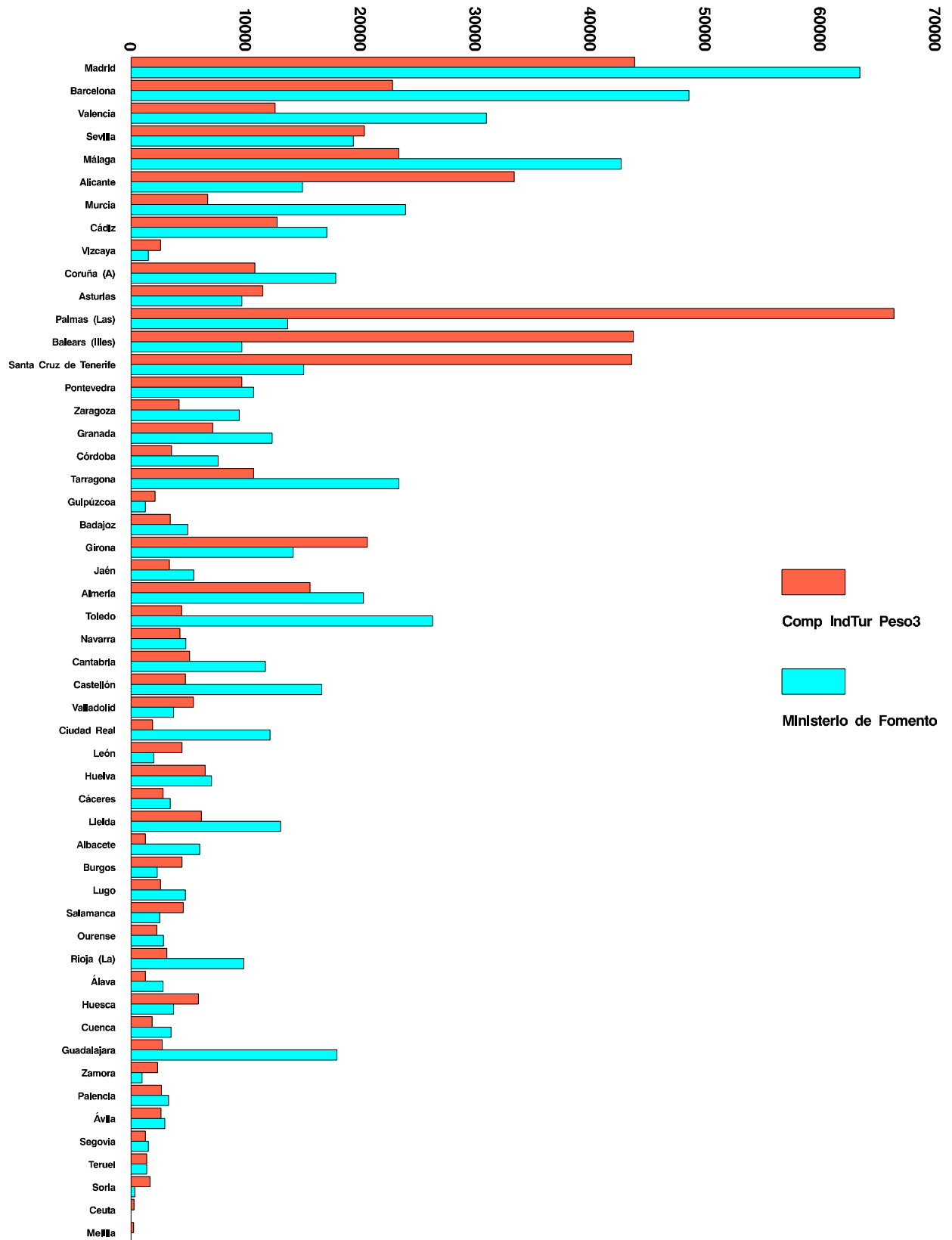


Figura 35: Número de viviendas promocionadas. Compuesto IndTur Peso3 / Ministerio de Fomento

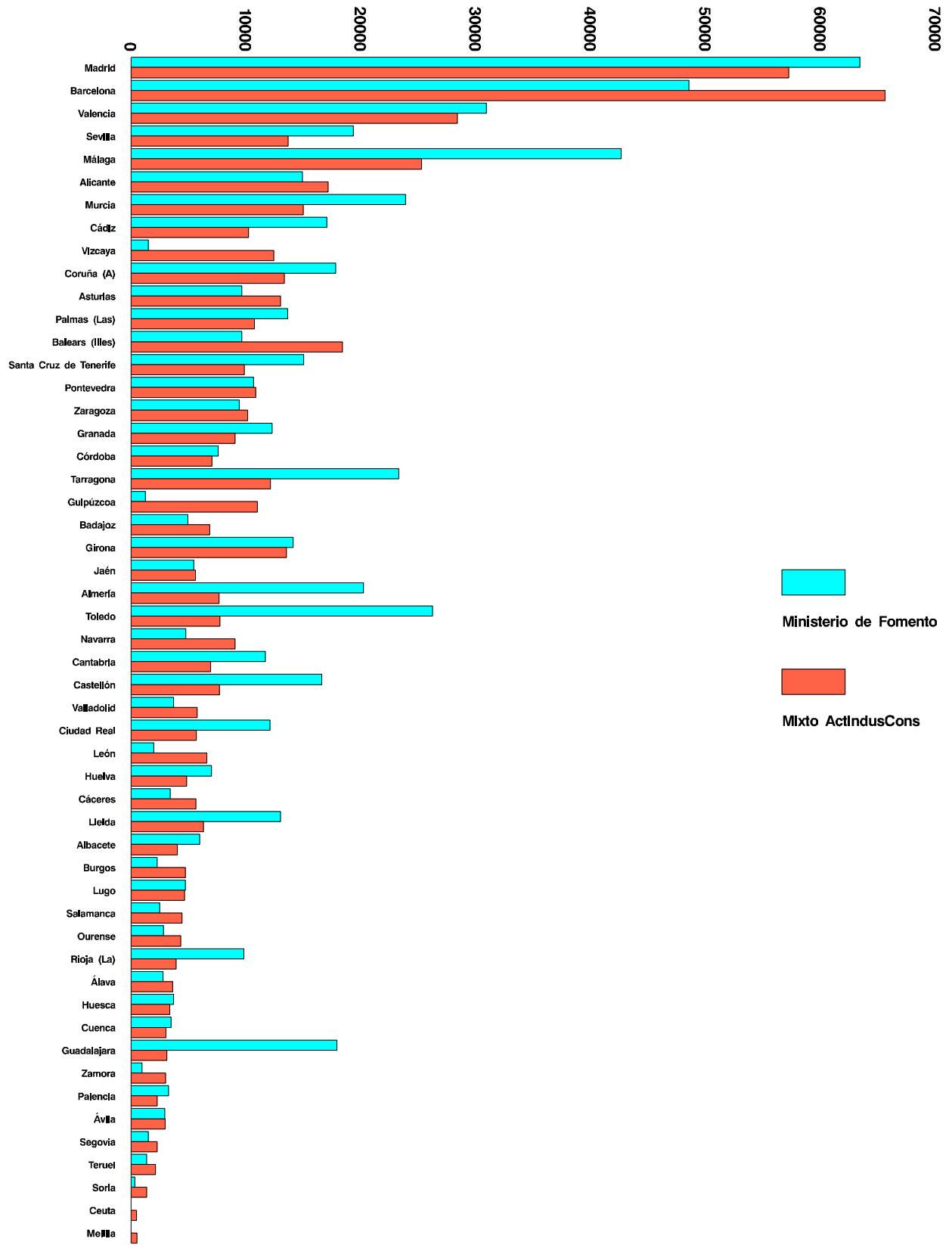


Figura 36: Número de viviendas promocionadas. Modelo Mixto ActIndusCons / Ministerio de Fomento

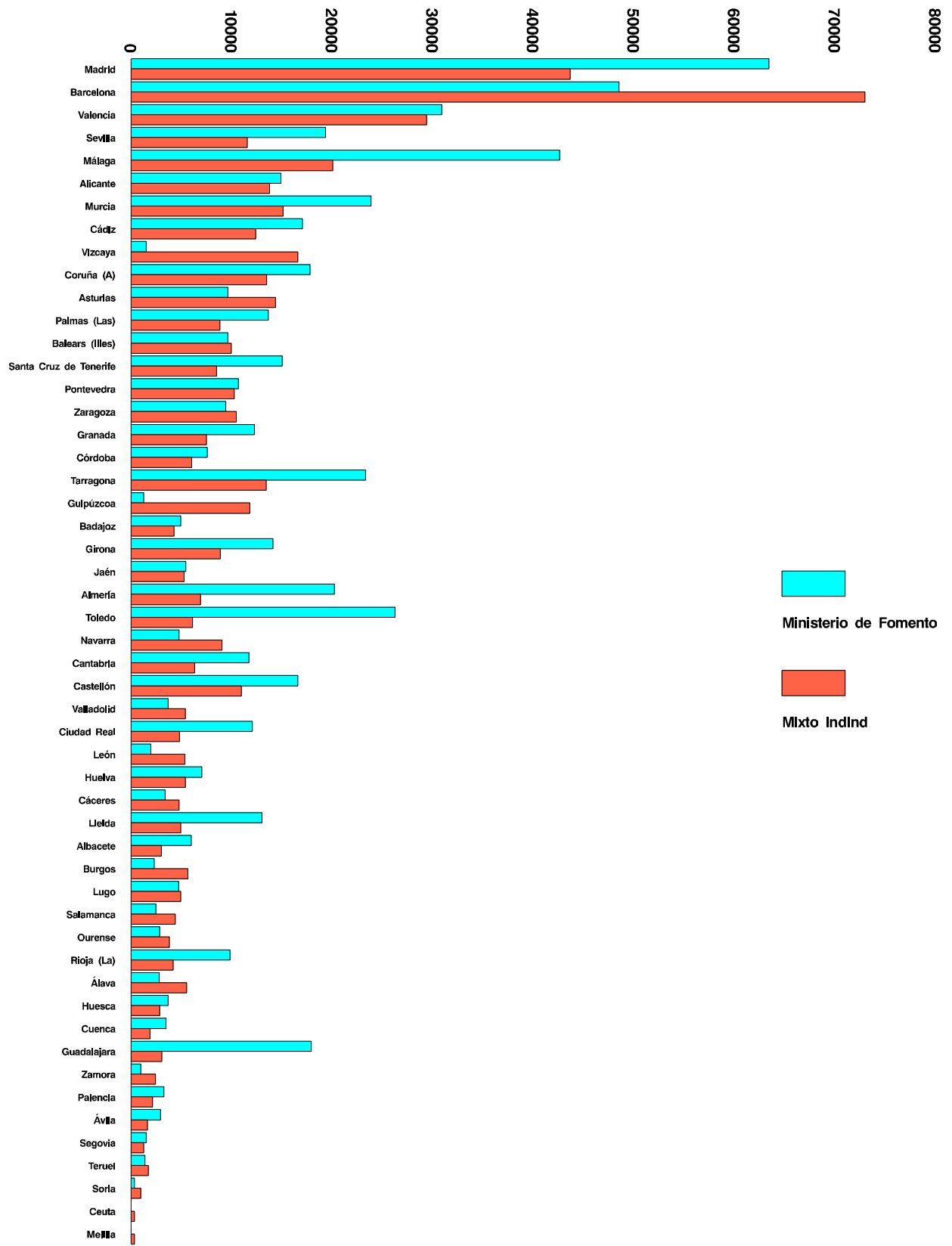


Figura 37: Número de viviendas promovidas. Modelo Mixto IndInd / Ministerio de Fomento

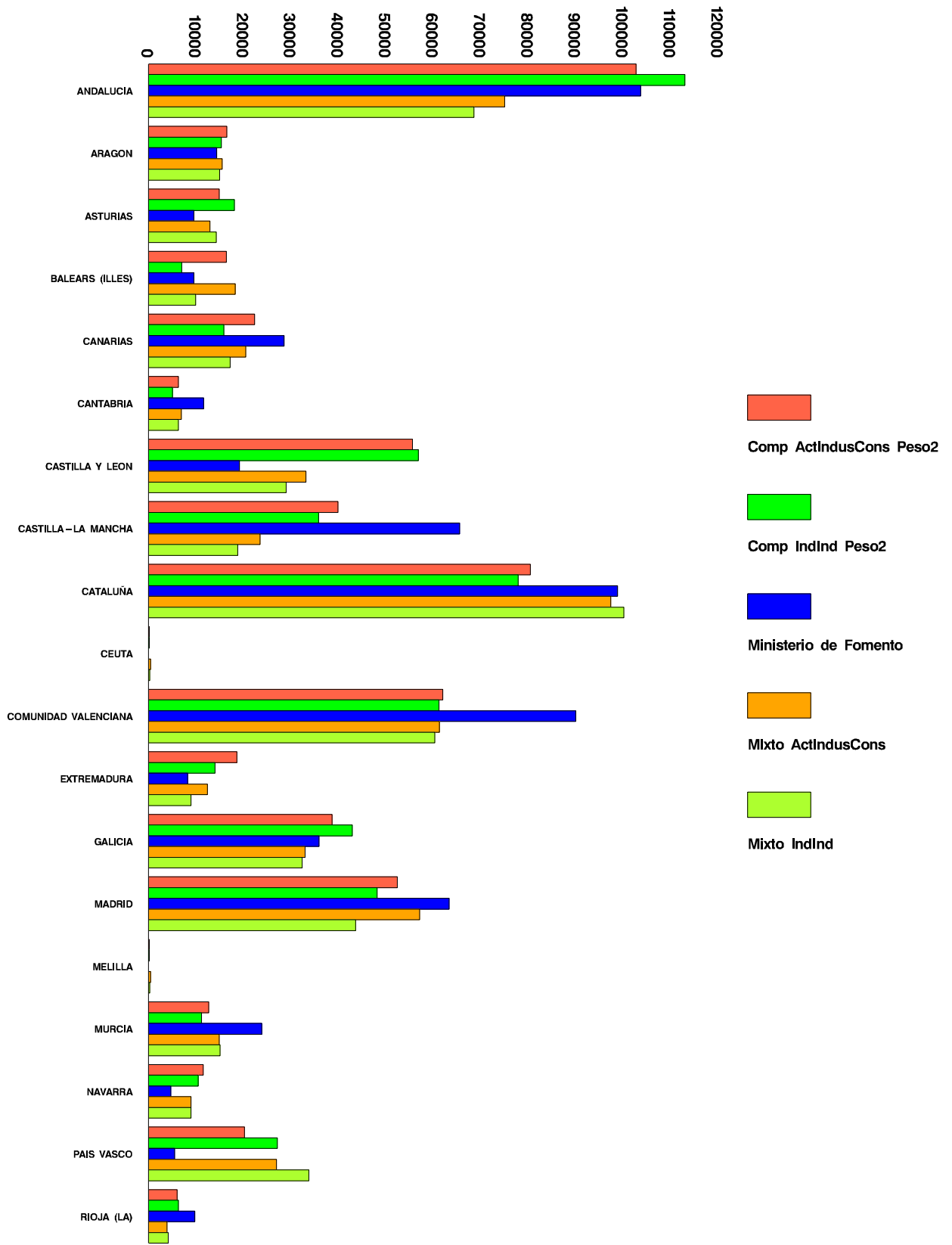


Figura 38: Número de viviendas promocionadas por Comunidades autónomas.

11. Conclusiones

Para estimar el número de viviendas ofertadas y promocionadas en España por provincias y comunidades autónomas es recomendable utilizar modelos de áreas pequeñas. De este modo podemos reducir la gran variabilidad que se presenta utilizando estimadores directos. Además, debemos proporcionar estimaciones del número de viviendas ofertadas y promocionadas en comunidades autónomas donde no se dispone de muestra, en particular en la Comunidad Valenciana. La utilización de estimadores de áreas pequeñas puede resolver el problema con un aceptable grado de aproximación.

En el presente informe hemos hecho un estudio detallado de los procedimientos que actualmente se utilizan para estos fines. Se han analizado los métodos basados en el diseño, los métodos asistidos en modelos y los métodos basados en modelos que pueden ser más apropiados para el problema que nos ocupa.

Con la excepción de los estimadores directos, el resto de los métodos están basados fundamentalmente en la disponibilidad y calidad de la información auxiliar. Cuanto mayor sea la correlación de las variables auxiliares con la variable objeto de estudio mejores serán las estimaciones obtenidas. Si las variables auxiliares se conocen a nivel de municipios, podremos utilizar modelos a nivel de municipio. Si se presentan a nivel de comunidad autónoma, solamente podremos utilizar modelos a nivel de comunidad autónoma. En general, cuanto más desagregada es la información auxiliar más eficientes son los estimadores.

Se ha realizado un estudio pormenorizado de las variables auxiliares candidatas las cuales se han extraído de INEbase y de los Anuarios Económicos de la Caixa. Todas ellas se han tomado en el año 2005. Al calcular los coeficientes de correlación con las variables se deduce que sólo algunas de ellas están correlacionadas con las variables de interés. Además, la definición y construcción de dichas variables también es importante para hacer útil el estimador elegido.

Para utilizar los métodos basados en diseño o asistidos en modelos necesitamos definir los pesos de muestreo. En este informe se proponen varias alternativas dado que no se conoce el plan de muestreo realizado. Esta situación, aunque irreal permitirá hacer comparaciones entre los estimadores obtenidos y sus medidas precisión.

El Ministerio de Fomento publica periódicamente el número de licencias de obra nueva para diferentes usos, entre ellos el residencial. Presentamos a continuación la tabla 39 publicada en el anuario de 2005 y que va a utilizarse en este informe como referencia para comprobar el grado de aproximación de nuestros estimadores a estos datos que podrían ser considerados como datos poblacionales. Los primeros cálculos realizados con los métodos presentados en este informe permiten vaticinar que las estimaciones proporcionadas se aproximan razonablemente bien a estos datos.

4. Construcción de edificios. Licencias Municipales

10. Viviendas según tipo de obra por Comunidades Autónomas y provincias. Año 2005

PROVINCIAS	EDIFICACIÓN DE NUEVA PLANTA				COLECTIVA Y NO RESIDENCIAL	OBRAS DE REHABILITACIÓN TOTAL (2)	OBRAS DE DEMOLICIÓN (3)	TOTAL VIVIENDAS (1+2-3)
	TOTAL (1)	EDIF. RESIDENCIAL DESTINADA A VIV. FAMILIAR						
		TOTAL	UNIFAMILIAR	NO UNIFAMILIAR				
ANDALUCÍA	103.812	103.721	30.178	73.543	91	3.355	4.502	102.665
Almería	20.219	20.195	2.677	17.518	24	115	374	19.960
Cádiz	17.026	17.026	3.550	13.476	0	742	993	16.775
Córdoba	7.582	7.578	2.392	5.186	4	183	665	7.100
Granada	12.274	12.266	4.144	8.122	8	172	508	11.938
Huelva	7.001	6.996	3.006	3.990	5	288	193	7.096
Jaén	5.435	5.431	2.190	3.241	4	92	430	5.097
Málaga	14.916	14.901	4.066	10.835	15	134	415	14.635
Sevilla	19.359	19.328	8.153	11.175	31	1.629	924	20.064
ARAGÓN	14.443	14.435	2.806	11.629	8	598	870	14.171
Huesca	3.670	3.668	626	3.042	2	302	120	3.852
Teruel	1.357	1.355	511	844	2	70	86	1.341
Zaragoza	9.416	9.412	1.669	7.743	4	226	664	8.978
ASTURIAS, PRINCIPADO DE	9.636	9.602	1.566	8.036	34	740	449	9.927
BALEARIS, ILLES	9.639	9.610	1.131	8.479	29	1.090	568	10.161
CANARIAS	28.638	28.638	4.848	23.790	0	703	514	28.827
Las Palmas	13.626	13.626	3.090	10.536	0	393	430	13.589
Santa Cruz de Tenerife	15.012	15.012	1.758	13.254	0	310	84	15.238
CANTABRIA	11.708	11.687	3.193	8.494	21	536	231	12.013
CASTILLA - LA MANCHA	65.644	65.594	23.052	42.542	50	528	1.850	64.322
Albacete	5.984	5.951	1.568	4.383	33	32	486	5.530
Ciudad Real	12.058	12.057	3.577	8.480	1	92	616	11.534
Cuenca	3.475	3.475	1.283	2.192	0	31	91	3.415
Guadalajara	17.902	17.891	4.507	13.384	11	103	220	17.785
Toledo	26.225	26.220	12.117	14.103	5	270	437	26.058
CASTILLA Y LEÓN	19.248	19.223	10.749	8.474	25	662	505	19.405
Ávila	2.907	2.907	1.912	995	0	104	74	2.937
Burgos	2.271	2.270	907	1.363	1	185	121	2.335
León	1.958	1.958	870	1.088	0	98	45	2.011
Palencia	3.228	3.228	2.853	375	0	51	15	3.264
Salamanca	2.461	2.460	840	1.620	1	63	64	2.460
Segovia	1.486	1.486	1.305	181	0	79	42	1.523
Soria	305	305	213	92	0	17	4	318
Valladolid	3.674	3.666	1.222	2.444	8	19	95	3.598
Zamora	958	943	627	316	15	46	45	959
CATALUÑA	99.169	98.904	19.084	79.820	265	6.338	6.375	99.132
Barcelona	48.619	48.526	8.358	40.168	93	3.363	4.311	47.671
Girona	14.117	14.095	4.494	9.601	22	1.028	661	14.484
Lleida	13.015	12.982	1.995	10.987	33	1.102	599	13.518
Tarragona	23.418	23.301	4.237	19.064	117	845	804	23.459
COMUNIDAD VALENCIANA	90.083	90.070	19.089	70.981	13	2.128	3.316	88.895
Alicante	42.619	42.615	10.653	31.962	4	574	1.307	41.886
Castellón	16.565	16.565	2.183	14.382	0	356	527	16.394
Valencia	30.899	30.890	6.253	24.637	9	1.198	1.482	30.615
EXTREMADURA	8.340	8.309	3.044	5.265	31	321	243	8.418
Badajoz	4.934	4.917	1.251	3.666	17	162	128	4.968
Cáceres	3.406	3.392	1.793	1.599	14	159	115	3.450
GALICIA	36.048	35.971	5.595	30.376	77	1.259	1.297	36.010
A Coruña	17.802	17.779	2.247	15.532	23	409	628	17.583
Lugo	4.720	4.720	473	4.247	0	327	254	4.793
Ourense	2.823	2.814	520	2.294	9	138	166	2.795
Pontevedra	10.703	10.658	2.355	8.303	45	385	249	10.839
MADRID, COMUNIDAD DE	63.468	63.407	14.248	49.159	61	1.331	1.432	63.367
MURCIA, REGIÓN DE	23.869	23.862	5.324	18.538	7	260	1.289	22.840
NAVARRA, C. FORAL DE	4.764	4.764	2.031	2.733	0	98	188	4.674
PAÍS VASCO	5.513	5.513	932	4.581	0	812	698	5.627
Álava	2.780	2.780	608	2.172	0	75	40	2.815
Gipúzcoa	1.242	1.242	104	1.138	0	267	304	1.205
Vizcaya	1.491	1.491	220	1.271	0	470	354	1.607
RIOJA, LA	9.801	9.801	1.530	8.271	0	108	194	9.715
TOTAL	603.823	603.111	148.400	454.711	712	20.867	24.521	600.169

Figura 39: Fuente: Ministerio de Fomento
128

Bibliografía

- Anuario Económico de España*. Servicio de Estudios. La Caixa. 2005.
- Battese, G. E., Harter, R. M. and Fuller, W. A. (1988). An Error-Components Model for Prediction of Country Crop Areas Using Survey and Satellite Data. *Journal of the American Statistical Association*, **83**, 28-36.
- Cochran, W. (1977) *Sampling Techniques*. Third Edition. John Wiley. New York and London.
- Efron, B. (1979). Bootstrap methods: Another look at the jackknife. *The Annals of Statistics*, **7**, 1-26.
- Ghosh, M. and Rao, J.N.K., (1994). Small Area Estimation: An Appraisal. *Statistical Science*, **9**, 55-93.
- González, M.E. (1973). Use and Evaluation of Synthetic Estimates. *Proceedings of the Social Statistics Section* 33-36. American Statistical Association. Washington D. C.
- Henderson, C. R. (1975). Best Linear Unbiased Estimation and Prediction Under a Selection Model. *Biometrics*, **31**, 423-447.
- Kackar, R., N. and Harville, D. A. (1981). Unbiasedness of Two-Stage Estimation and Prediction Procedures for Mixed Linear Models. *Communications in Statistics. Theory and Methods*, **10**, 1249-1261.
- Militino, A.F., Ugarte, M.D. and Goicoa, T. (2007). A BLUP Synthetic Versus an EBLUP Estimator: An Empirical Study of a Small Area Estimation Problem. *Journal of Applied Statistics*, **34**, 153-165.
- Pfeffermann, D. (2002). Small Area Estimation. New Developments and Directions, *International Statistical Review*, **70**, 125-143.
- Prasad, N. G. N. and Rao, J. N. K. (1990). The Estimation of Mean Squared Error of Small Area Estimators. *Journal of the American Statistical Association*, **85**, 163-171.
- Rao J.N.K (2003) *Small Area Estimation*. John Wiley and Sons. Hoboken, New Jersey.
- Rao, J.N.K. and Wu, C.F.J. (1988). Resampling Inference with Complex Survey Data. *Journal of the American Statistical Association*, **83**, 231 - 241.
- Särndal, C. E. and Hidiroglou, M. A. (1989). Small Domain Estimation: A conditional Analysis. *Journal of the American Statistical Association*, **84**, 266-275.
- Särndal, C. E., Swensson, B. and Wretman, J. (1992). *Model Assisted Survey Sampling*. Springer Series in Statistics.
- Searle, S. R., Casella, G. and McCulloch, C. E. (1992) *Variance Components* (Wiley Series in Probability and Statistics).