
MANUAL

APLICACIONES INFORMÁTICAS PARA LA CARACTERIZACION ECONÓMICA DE LOS USOS DEL AGUA EN UNA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA

Ministerio de Medio Ambiente
Septiembre 2007

Presentación

Este documento es un manual de las aplicaciones informáticas cuyo objetivo es calcular el uso del agua en los diferentes sectores económicos de una Demarcación Hidrográfica. En todos los casos se ha seguido un mismo procedimiento, el cual se muestra detalladamente en el Anexo I; de forma general, estos son los pasos que se han seguido:

- Identificación de la variable (o variables) que relacionan la actividad económica en cada sector con el uso del agua.
- Determinación del valor de esa variable en el año base del estudio, 2005.
- Creación de un escenario que permita trasladar el valor de la variable de 2005 a 2027.
- Determinación del valor de la variable en 2015, 2021, 2027.
- Creación de un escenario de coeficientes que transformen magnitudes económicas en uso del agua.
- Determinación del uso del agua en 2015, 2021, 2027.

El dilatado período temporal en el que se ha llevado a cabo el desarrollo de las diferentes aplicaciones se ha traducido en diferentes diseños, por lo que el trabajo no es homogéneo y por ende tampoco los manuales.

1.- ABASTECIMIENTO

1.1- Información

En este apartado se presentan los datos que se utilizan en los cálculos; existen dos tipos: la información depurada proveniente de diversas fuentes y los escenarios o hipótesis que proponga el usuario de la herramienta. En realidad el escenario utiliza, inicialmente, una información de referencia que se cita en las bases de información.

1.1.1.- Bases de datos utilizadas

- Número de viviendas principales, secundarias y vacías para los años 1991 y 2001. Censo de viviendas del INE.
- Datos por Comunidad Autónoma del número de viviendas principales y no principales 1991 y 2005 del Ministerio de Vivienda.
- Población a nivel municipal. (Censo INE, 1991 y 2001, Padrón INE 2005).
- Proyección de población a nivel provincial del INE para el 2015, 2021 y 2027.
- Coeficientes de Consumo de agua en hogares por habitante. A partir de Encuesta sobre el suministro y tratamiento del agua. INE (2004).
- Composición de los vertidos de las aguas de abastecimiento. A partir de explotación de Encuesta de uso de agua de abastecimiento del INE (2004) y Metcalf y Eddy (1998) Ingeniería de Aguas Residuales: Tratamiento, Vertido y Reutilización. 3ª ed. McGraw-Hill.
- PBD per cápita provincial a partir de la serie de Población de hecho y RBD a precios constantes 2000. INE.

1.1.2.- Escenarios

La misión fundamental de los escenarios es permitir la posibilidad de introducir información alternativa, puesto que no existe un consenso total respecto a que datos utilizar. Por defecto en el escenario aparece la información anteriormente documentada, son números que servirán de referencia y que están sombreados en azul. La siguiente información se introduce en el escenario:

- E.1. Hipótesis Relativas al Crecimiento Demográfico.
- E.2. Hipótesis relativas a la distribución espacial de la población.
- E.3. Hipótesis Relativas a la expansión de la demanda de segundas viviendas.
- E.4. Hipótesis relativas a la distribución espacial de la oferta de segundas viviendas.
- E.5. Hipótesis relativas a la evolución de los habitantes por vivienda.
- E.6. Crecimiento de la renta per cápita.
- E.7. Hipótesis de convergencia.
- E.8. Variación de los precios del agua.
- E.9. Elasticidad renta de la demanda de agua para abastecimientos urbanos de las unidades familiares.
- E.10. Elasticidad precio de la demanda de agua.
- E.11. Porcentaje de vertido respecto al consumo de agua.
- E.12. Composición del vertido bruto.

- E.13. Consumo de agua por habitante. INE
- E.14. Índice de ocupación de viviendas secundarias.
- E.15. Número de habitantes por vivienda secundaria respecto a la principal

1.2.- Cálculos

C.1. Variables en 2001 y 2005

C.1.1. Viviendas principales y secundarias (Hoja Datos&Cálculos)

2001

Las viviendas principales y secundarias del año 2001 se obtienen directamente del INE. Además aparecen los datos del años 1991 que se utiliza para calcular las tasas de crecimiento.

Se ha hecho una corrección sobre el número de viviendas secundarias por municipio sobre los datos del INE, ya que si se divide la población que tiene una segunda vivienda entre el número de viviendas secundarias en cada municipio, la ocupación por vivienda puede ser elevadísima para algunos municipios.

En estos casos se ha procedido a transformar viviendas desocupadas en secundarias hasta llegar a una ocupación por vivienda que se estime oportuna. Se han añadido dos hipótesis nuevas relativas al número de habitantes por vivienda secundaria en función del número de habitantes por vivienda principal en cada municipio. De esta forma, si por ejemplo el coeficiente es igual a 2, significa que el número de habitantes por vivienda secundaria es el doble que el de viviendas principales. Se ha establecido un coeficiente de ocupación distinto para municipios de costa (90 días/año) y para municipios de interior (30 días/año).

2005

Viviendas principales: al dato municipal del 2005 se le aplica el crecimiento anual 2001-2005 de la Comunidad Autónoma correspondiente.

Viviendas principales corregido: dato municipal (estimado con la tasa anual de crecimiento 2001-2005 de la CCAA correspondiente) dividido por el dato provincial (estimado con la tasa anual de crecimiento 1991-2005 de la CCAA correspondiente) y multiplicado por la suma de las viviendas municipales (estimadas).

Viviendas no principales: al dato del año 1991 ó 2001 (suma de viviendas secundarias y vacías, del 2001 si no está disponible el del 1991) se le aplica la tasa de crecimiento anual de la CCAA correspondiente (1991-2005 ó 2001-2005).

Viviendas secundarias: al dato previamente calculado de viviendas no principales se le aplica el porcentaje de viviendas secundarias sobre no principales del 2001 (municipal) que se asume constante.

Sin dato: viviendas vacías.

C.1.2. Población municipio (Hoja Datos&Cálculos)

La población por municipio se toma directamente del Censo (1991, 2001) o del Padrón (2005) de Población del INE. Los datos del año 1991 que se utiliza para calcular las tasas de crecimiento.

Para el año 2001 además de la población residente se considera la residente que tiene una segunda vivienda en el municipio y la no residente con una segunda vivienda en el municipio. Para el año 2005 este dato no está disponible, pues no se especifica en el Padrón.

C.1.3. Habitantes por vivienda principal (Hoja Datos&Cálculos)

El cálculo corresponde a los habitantes por vivienda principal.

C.1.4. Consumo de Agua por Vivienda (Hoja Consumo Vivienda)

2005

Se ha hecho distinción entre vivienda principal y secundaria y entre municipios de interior y de costa. Los datos de partida son e hipótesis utilizadas son:

- Hoja Escenarios, hipótesis 13: Consumo por habitante y día por Comunidad Autónoma (INE 2004).
- Viviendas principales y secundarias. Se distingue entre interior y costa.
- Hoja Escenarios, hipótesis 14: ocupación de las viviendas secundarias (90 días al año costa, 30 días al año interior)
- Hoja Escenarios, hipótesis 15: misma ocupación de la vivienda secundaria respecto a la principal.

Fórmulas de cálculo:

- **Consumo anual en metros cúbicos Vivienda Principal:**

Consumo (hab/día) x Hab/vivienda x N° viviendas principales x 0'365
0'365 = conversión en términos anuales (365 días/1.000 m³)

- **Consumo anual en metros cúbicos Vivienda Secundaria Interior:**

Consumo (hab/día) x Hab/vivienda x N° viviendas secundarias interior x Ocupación anual (30) x 0'365
0'365 = conversión en términos anuales (365 días/1.000 m³)

- **Consumo anual en metros cúbicos Vivienda Secundaria Costa:** Cálculo análogo al anterior pero con datos de municipios de costa

Consumo (hab/día) x Hab/vivienda x N° viviendas secundarias costa x Ocupación anual (90) x 0'365
0'365 = conversión en términos anuales (365 días/1.000 m³)

C.2. Variables en 2015, 2021 y 2027

C.2.1. Población (Hoja Datos&Cálculos)

La proyección de la población en 2015, 2021 y 2027 será la que, dividida por los habitantes por vivienda principal del 2005 (corregido), nos dará el número de viviendas principales en 2015, 2021 y 2027. El dato de habitantes por hogar corregido es el municipal de los habitantes por hogar multiplicado por la media provincial y dividido por el dato de la encuesta del INE sobre habitantes por vivienda a nivel de CCAA.

Para este cálculo no sólo se tiene en cuenta la tendencia de la población municipal, sino también las previsiones provinciales del INE para 2015 –y 2021 y 2027 calculadas. La tasa observada de crecimiento municipal se corrige con la diferencia entre la tendencia 2005-20xx de las proyecciones del INE y la tasa observada para cada provincia, para así poder sumar a cada municipio el impulso de crecimiento correspondiente a su provincia. Una vez multiplicada la población del 2005 por esta tasa de crecimiento hay que hacer una corrección para que la suma de población de los municipios se corresponda con el crecimiento medio para el conjunto de la provincia (como al sólito).

Los datos de población en el 2015, 2021 y 2027 por provincia en el ámbito de la Demarcación se calculan en la hoja Efectos precio y renta.

C.2.1. Viviendas principales y secundarias (Hoja Datos&Cálculos)

Los cálculos para hallar las viviendas en 2015, 2021 y 2027 siguen una metodología distinta según se trate de viviendas principales o secundarias.

Las **viviendas principales** se calculan dividiendo la población entre el número de habitantes por vivienda. Se ha considerado la hipótesis de que se mantienen estables los habitantes por vivienda. Como mencionado anteriormente, el dato de habitantes por hogar corregido es el municipal de los habitantes por hogar multiplicado por la media provincial y dividido por el dato de la encuesta del INE sobre habitantes por vivienda a nivel de CCAA. Así la suma de las proyecciones será igual a la proyección total.

En cuanto a las **viviendas secundarias**, el cálculo se hace multiplicando las viviendas de 2005 por una tasa de crecimiento a nivel municipal.

Si la tasa de variación observada de la vivienda secundaria es positiva, para que no sea excesivamente elevada debido a una expansión puntual de la vivienda, se tomará como tasa 2005-2015 la menor entre la tasa municipal de variación observada y la media de la demarcación de dichas tasa más la desviación estándar. Si la tasa de variación observada es negativa, se tomará el máximo entre la tasa municipal de variación observada y la media de la demarcación de dichas tasa menos la desviación estándar.

El número de viviendas secundarias obtenidas de esta forma se corregirá en la para que la suma de viviendas secundarias de cada municipio en cada provincia coincida con

el número de viviendas secundarias calculado a partir de las tasas medias de crecimiento provincial (siempre de la parte de la provincia que pertenece a la demarcación).

C.3. Presiones 2015, 2021 y 2027

C.3. 1. Viviendas principales y secundarias (Hoja Presiones Abast.)

- Consumo de agua. Se calcula el agua facturada y el agua distribuida en cada municipio según el tipo de vivienda (principal/secundaria). El agua facturada se calcula multiplicando el número de viviendas por el coeficiente de consumo y por el efecto que el precio y la renta tienen sobre el consumo. Estos efectos se han calculado en la Hoja “Efectos precio y renta” según las directrices del estudio de demanda de agua que aparece en el documento de Caracterización. Dividiendo la cantidad obtenida entre la eficiencia de la red de distribución (hipótesis13, datos por CCAA del INE) se obtiene el agua distribuida por municipio.
- Vertidos. Se halla multiplicando el agua facturada por un coeficiente de vertido (hipótesis11).
- Contaminantes. Dada una composición del vertido (hipótesis 12) se calculan las presiones cualitativas multiplicando el volumen de vertido por los coeficientes que informan sobre la composición del vertido.