

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA



Proyección de la Población de España a Corto Plazo (2012- 2022)

Metodología

Madrid, diciembre de 2012

Índice

Introducción	4
1 Método general de cálculo	5
2 Población de partida	13
3 Proyección de la fecundidad	14
4 Proyección de la mortalidad	38
5 Proyección de la migración exterior	61
6 Proyección de la migración interior	86
7 Difusión de resultados	96

Introducción

La Proyección de la Población de España a Corto Plazo constituye una simulación estadística de la población que residirá en España, sus comunidades autónomas y provincias en los próximos diez años, así como de la evolución de cada uno de los fenómenos demográficos básicos en cada uno de esos ámbitos territoriales en cada año del periodo proyectivo, en caso de mantenerse las tendencias y comportamientos demográficos actualmente observados.

De esta forma, sus resultados ofrecen la cifra de población residente a 1 de enero de cada año del periodo 2012-2022 en cada uno de los ámbitos territoriales considerados (España, comunidades autónomas y provincias). Igualmente, proporcionan los eventos demográficos (nacimientos, defunciones y movimientos migratorios) que han dado lugar a la evolución del volumen y estructura de la población en cada uno de los ámbitos geográficos considerados que tales cifras poblacionales representan. Ambos tipos de magnitudes, stocks de población y flujos demográficos, se encuentran desagregadas de acuerdo a características demográficas básicas, como el sexo, la edad y el año de nacimiento (generación).

Ha de tenerse en cuenta que todos los resultados detallados de esta operación estadística se ofrecen con cifras decimales, para así garantizar la total coherencia territorial de los mismos y la perfecta consistencia entre flujos demográficos y stocks de población en todos los niveles de desagregación considerados.

Por último, debe destacarse que esta operación estadística, puesta en marcha por el INE a partir de 2008, se lleva a cabo con periodicidad anual, abarcando sus resultados los diez años siguientes, con el objetivo de disponer de una perspectiva demográfica futura del país actualizada a la evolución demográfica más reciente.

1 Método general de cálculo

El presente ejercicio de Proyección de la Población de España a Corto Plazo está basado en el *método clásico de componentes*. La aplicación de dicho método responde al siguiente esquema: partiendo de la población residente en un cierto ámbito geográfico y de los datos observados para cada uno de los componentes demográficos básicos, la mortalidad, la fecundidad y la migración, se trata de obtener la población correspondiente a fechas posteriores bajo ciertas hipótesis sobre el devenir de esos tres fenómenos, que son los que determinan su crecimiento y su estructura por edades.

El análisis retrospectivo de cada uno de los fenómenos demográficos básicos, haciendo uso de la información demográfica más actualizada disponible, ha permitido establecer hipótesis sobre la incidencia futura de los mismos en cada nivel territorial considerado en cada año del periodo proyectivo, cuantificada en tasas específicas de fecundidad por generación, tasas específicas de mortalidad por sexo y generación, tasas específicas por sexo y generación de emigración exterior y de migración interior interprovincial, así como en flujos de inmigración exterior para cada sexo y generación.

Pues bien, la proyección de la población de cada sexo y edad residente en España, y en cada una de sus comunidades autónomas y provincias, a 1 de enero de cada año del periodo proyectivo se ha llevado a cabo de acuerdo a un *modelo de proyección multirregional*,¹ que proporciona como resultados no sólo las cifras de población por sexo y edad residente en cada uno de los niveles territoriales considerados, sino también las cifras proyectadas de nacimientos, defunciones y movimientos migratorios que tendrán lugar en cada uno de los años del periodo proyectivo, guardando todo ello la necesaria coherencia entre flujos y stocks demográficos y la debida consistencia interterritorial.

De esta forma, partiendo de la población residente en cada nivel territorial considerado de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ($P_{s,x}^t$), se obtiene la proyección de población residente de edad $x+1$ y sexo s en dicha área geográfica a 1 de enero del año $t+1$ ($P_{s,x+1}^{t+1}$) a partir de las siguientes expresiones:

A. Para el total nacional:

- Para las edades $x = 0,1,2,\dots,98$:

$$P_{s,x+1}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{s,x}^t + e_{s,x}^t)] \cdot P_{s,x}^t + IM_{s,x}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{s,x}^t + e_{s,x}^t)]}$$

¹Willekens, F.J., "Demographic forecasting: state of the art and research needs", en Emerging Issues in Demographic Research, (ed) Hazeu y Frinking (1990), y Willekens, F.J. y Drewe, P. , "A multiregional model for regional demographic projection", en Heide, H. y Willekens, F.J. Demographic Research and Spatial Policy, (ed) Academic Press, Londres (1984).

donde $m_{s,x}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de la generación de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; $e_{s,x}^t$ es la tasa de emigración exterior en el año t de la generación de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; e $IM_{s,x}^t$ es el flujo de inmigración procedente del extranjero en el año t de individuos de sexo s y edad x a 1 de enero del año t .

- Para los nacidos durante el año en curso t :

$$P_{s,0}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{s,-1}^t + e_{s,-1}^t)] \cdot N_s^t + IM_{s,-1}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{s,-1}^t + e_{s,-1}^t)]}$$

donde $m_{s,-1}^t$ es la tasa de mortalidad de la generación de individuos residentes en España, de sexo s , nacidos durante el año t ; $e_{s,-1}^t$ la tasa de emigración al exterior de los individuos residentes en España, de sexo s , nacidos durante el año t ; $IM_{s,-1}^t$ es el flujo de inmigración procedente del extranjero de nacidos de sexo s durante el año t ; y N_s^t son los nacidos en España de sexo s durante el año t , los cuales se derivan de la expresión siguiente:

$$N_s^t = r \cdot \left(\frac{P_{M,14}^t + P_{M,15}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{14}^t + r \cdot \left(\frac{P_{M,15}^t + P_{M,16}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{15}^t}{2} +$$

$$r \cdot \sum_{x=16}^{48} \left(\left(\frac{P_{M,x-1}^t + P_{M,x}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{x-1}^t}{2} + \left(\frac{P_{M,x}^t + P_{M,x+1}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_x^t}{2} \right) +$$

$$r \cdot \left(\frac{P_{M,48}^t + P_{M,49}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{48}^t}{2} + r \cdot \left(\frac{P_{M,49}^t + P_{M,50}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{49}^t$$

siendo r el ratio de masculinidad al nacimiento proyectado en el caso de los varones y el ratio de feminidad al nacimiento proyectado en el caso de las mujeres; $P_{M,x}^t$ la población de mujeres de edad x a 1 de enero del año t ; y f_x^t la tasa de fecundidad de la generación de mujeres residentes en España que tienen edad x a 1 de enero del año t durante dicho año.

- Para el grupo de edad abierto de 100 o más años:

$$P_{s,100+}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{s,99+}^t + e_{s,99+}^t)] \cdot (P_{s,99}^t + P_{s,100+}^t) + IM_{s,99+}^t}{[1 + 0,5 \cdot (m_{s,99+}^t + e_{s,99+}^t)]}$$

donde $P_{s,99}^t$ es la población residente en España de sexo s y edad 99 a 1 de enero del año t ; $P_{s,100+}^t$ es la población residente en España de sexo s de 100 o más años a 1 de enero del año t ; $m_{s,99+}^t$ es la tasa de mortalidad de la generación de individuos de sexo s residentes en España de 100 o más años a 1 de enero del

año t durante dicho año; $e_{s,99+}^t$ la tasa de emigración al exterior de la generación de individuos de sexo s residentes en España de 99 o más años a 1 de enero del año t durante dicho año; e $IM_{s,99+}^t$ el flujo de inmigración procedente del extranjero de individuos de sexo s y edad 99 años o más a 1 de enero del año t durante dicho año.

Además, se obtienen las defunciones de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t a lo largo dicho año, $D_{s,x}^t$, a partir de:

- Para los individuos de la generación que tiene edad $x=0,1,\dots,98$ a 1 de enero del año t :

$$D_{s,x}^t = m_{s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{s,x}^t + P_{s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$D_{s,-1}^t = m_{s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_s^t + P_{s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

siendo $D_{s,-1}^t$ las defunciones en el año t de residentes en España de sexo s nacidos a lo largo del año y $m_{s,-1}^t$ la tasa de mortalidad de los mismos en dicho año.

- Para los individuos de las generaciones que tienen 99 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$D_{s,99+}^t = m_{s,99+}^t \cdot \left(\frac{P_{s,99}^t + P_{s,100+}^t + P_{s,100+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $P_{s,100+}^t$ es la población residente en España de sexo s de 100 o más años a 1 de enero del año t y $D_{s,99+}^t$ las defunciones de individuos de sexo s y de 99 o más años de edad a lo largo del año t .

Y también se obtienen las emigraciones al extranjero de individuos residentes en España de sexo s y edad x a 1 de enero del año t a lo largo dicho año, $E_{s,x}^t$, a partir de:

- Para los individuos de la generación que tiene edad $x=0,1,\dots,98$ a 1 de enero del año t :

$$E_{s,x}^t = e_{s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{s,x}^t + P_{s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$E_{s,-1}^t = e_{s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_s^t + P_{s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $E_{s,-1}^t$ son las emigraciones en el año t de nacidos en España de sexo s y $e_{s,-1}^t$ la tasa de emigración al extranjero de los mismos.

- Para los individuos de las generaciones que tienen 99 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$E_{s,99+}^t = e_{s,99+}^t \cdot \left(\frac{P_{s,99}^t + P_{s,100+}^t + P_{s,100+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $P_{s,100+}^t$ es la población residente en España de sexo s de 100 o más años de edad a 1 de enero del año t y $e_{s,99+}^t$ la tasa de emigración al extranjero de residentes en España de sexo s y de 99 o más años de edad a lo largo del año t .

B. Para cada provincia h el cálculo se lleva a cabo mediante la resolución de un sistema de ecuaciones de 52 ecuaciones y 52 incógnitas en cada sexo y generación, definido por las siguientes igualdades:

- Para las edades $x=0,1,\dots,98$:

$$P_{h,s,x+1}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{h,s,x}^t + e_{h,s,x}^t)] \cdot P_{h,s,x}^t + IM_{h,s,x}^t + \sum_{k \neq h} ei_{s,x,k,h}^t \cdot \left(\frac{P_{k,s,x}^t + P_{k,s,x+1}^{t+1}}{2} \right) - \sum_{k \neq h} ei_{s,x,h,k}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,x}^t + P_{h,s,x+1}^{t+1}}{2} \right)}{[1 + 0,5 \cdot (m_{h,s,x}^t + e_{h,s,x}^t)]}$$

donde $m_{h,s,x}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los individuos residentes en la provincia h de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; $e_{h,s,x}^t$ es la tasa de emigración al extranjero en el año t de los individuos residentes en la provincia h de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; $IM_{h,s,x}^t$ es el flujo de inmigración procedente del extranjero que llega a la provincia h en el año t de los individuos de sexo s y edad x a 1 de enero del año t ; y $ei_{s,x,h,k}^t$ es la tasa de emigración de la provincia h a la provincia k de individuos de sexo s y edad x a 1 de enero del año t .

- Para los nacidos durante el año en curso t :

$$P_{h,s,0}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{h,s,-1}^t + e_{h,s,-1}^t)] \cdot N_{h,s}^t + IM_{h,s,-1}^t + \sum_{k \neq h} ei_{s,-1,k,h}^t \cdot \left(\frac{N_{k,s}^t + P_{k,s,0}^{t+1}}{2} \right) - \sum_{k \neq h} ei_{s,-1,h,k}^t \cdot \left(\frac{N_{h,s}^t + P_{h,s,0}^{t+1}}{2} \right)}{[1 + 0,5 \cdot (m_{h,s,-1}^t + e_{h,s,-1}^t)]}$$

donde $m_{h,s,-1}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los residentes de sexo s en la provincia h nacidos durante dicho año; $e_{h,s,-1}^t$ es la tasa de emigración al extranjero en el año t de los residentes en la provincia h de sexo s nacidos durante el año t ; $IM_{h,s,-1}^t$ es el flujo e inmigración procedentes del extranjero en la provincia h de individuos de sexo s nacidos durante el año t ; $ei_{s,-1,h,k}^t$ es la tasa de emigración de la provincia h a la provincia k durante el año t , de individuos de sexo s nacidos a lo largo del año; y $N_{h,s}^t$ son los nacidos de sexo s en la provincia h a lo largo del año t , que se obtienen a partir de:

$$N_{h,s}^t = r \cdot \left(\frac{P_{h,M,14}^t + P_{h,M,15}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{h,14}^t + r \cdot \left(\frac{P_{h,M,15}^t + P_{h,M,16}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,15}^t}{2} +$$

$$r \cdot \sum_{x=16}^{48} \left(\left(\frac{P_{h,M,x-1}^t + P_{h,M,x}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,x-1}^t}{2} + \left(\frac{P_{h,M,x}^t + P_{h,M,x+1}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,x}^t}{2} \right) +$$

$$r \cdot \left(\frac{P_{h,M,48}^t + P_{h,M,49}^{t+1}}{2} \right) \cdot \frac{f_{h,48}^t}{2} + r \cdot \left(\frac{P_{h,M,49}^t + P_{h,M,50}^{t+1}}{2} \right) \cdot f_{h,49}^t$$

siendo r el ratio de masculinidad al nacimiento proyectado para cada año del periodo proyectivo; $P_{h,M,x}^t$ la población de mujeres residentes en la provincia h de edad x a 1 de enero del año t ; y $f_{h,x}^t$ la tasa de fecundidad en el año t de las mujeres residentes en la provincia h pertenecientes a la generación que tiene edad x a 1 de enero de dicho año.

- Para el grupo de edad abierto de 100 o más años:

$$P_{h,s,100+}^{t+1} = \frac{[1 - 0,5 \cdot (m_{h,s,99+}^t + e_{h,s,99+}^t)] \cdot (P_{h,s,99}^t + P_{h,s,100+}^t) + IM_{h,s,99+}^t +$$

$$+ \frac{\sum_{k \neq h} ei_{s,99+,k,h}^t \cdot \left(\frac{P_{k,s,99}^t + P_{k,s,100+}^t + P_{k,s,100+}^{t+1}}{2} \right) - \sum_{k \neq h} ei_{s,99+,h,k}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,99}^t + P_{h,s,100+}^t + P_{h,s,100+}^{t+1}}{2} \right)}{[1 + 0,5 \cdot (m_{h,s,99+}^t + e_{h,s,99+}^t)]}$$

donde $P_{h,s,99}^t$ es la población residente en la provincia h de sexo s y edad 99 a 1 de enero del año t ; $P_{h,s,100+}^t$ es la población residente en la provincia h de sexo s de 100 o más años a 1 de enero del año t ; $m_{h,s,99+}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los individuos de sexo s residentes en la provincia h pertenecientes a la generación que tiene 99 o más años a 1 de enero de dicho año; $e_{h,s,99+}^t$ la tasa de emigración al extranjero en el año t de los individuos de sexo s residentes en la provincia h pertenecientes a la generación que tiene 99 o más años a 1 de enero

del año t ; $IM_{h,s,99+}^t$ el flujo de inmigración procedente del extranjero durante el año t en la provincia h de individuos de sexo s y edad 100 años o más a 1 de enero del año t ; y $ei_{s,99+,h,k}^t$ es la tasa de emigración de la provincia h a la provincia k de individuos de sexo s pertenecientes a las generaciones con 99 o más años de edad a 1 de enero del año t a lo largo de dicho año.

Además, se obtienen las defunciones de individuos residentes en la provincia h de sexo s y edad x a 1 de enero del año t a lo largo dicho año, $D_{s,x}^t$, a partir de:

- Para los individuos de la generación que tiene $x=0,1,2,\dots,98$ años a 1 de enero del año t :

$$D_{h,s,x}^t = m_{h,s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,x}^t + P_{h,s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $m_{h,s,x}^t$ es la tasa de mortalidad en el año t de los residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a la generación de individuos de edad x a 1 de enero del año t .

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$D_{h,s,-1}^t = m_{h,s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_{h,s}^t + P_{h,s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $D_{h,s,-1}^t$ son las defunciones en el año t de nacidos a lo largo de dicho año de sexo s en la provincia h y $m_{h,s,-1}^t$ la tasa de mortalidad de los mismos en dicho año.

- Para los individuos pertenecientes a la generación de 99 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$D_{h,s,99+}^t = m_{h,s,99+}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,99}^t + P_{h,s,100+}^t + P_{h,s,100+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $P_{h,s,100+}^t$ es la población residente en la provincia h de sexo s perteneciente a las generaciones que tienen de 100 o más años de edad a 1 de enero del año t ; $D_{h,s,99+}^t$ las defunciones de individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 99 o más años de edad a 1 de enero del año t ; y $m_{h,s,99+}^t$ la tasa de mortalidad de los individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 99 o más años de edad a 1 de enero del año t .

Del mismo modo, se obtienen los emigrantes al extranjero de sexo s pertenecientes a la generación que tiene edad x a 1 de enero del año t a lo largo de dicho año, $E_{h,s,x}^t$:

- Para los individuos de la generación que tiene $x=0,1,2,\dots,98$ años a 1 de enero del año t :

$$E_{h,s,x}^t = e_{h,s,x}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,x}^t + P_{h,s,x+1}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $e_{h,s,x}^t$ es la tasa de emigración al extranjero en el año t de los residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a la generación de individuos de edad x a 1 de enero del año t .

- Para los nacidos a lo largo del año t :

$$E_{h,s,-1}^t = e_{h,s,-1}^t \cdot \left(\frac{N_{h,s}^t + P_{h,s,0}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $E_{h,s,-1}^t$ son las emigraciones al extranjero en el año t de nacidos a lo largo de dicho año de sexo s en la provincia h y $e_{h,s,-1}^t$ la tasa de emigración al extranjero de los mismos en dicho año.

- Para los individuos pertenecientes a la generación de 99 o más años de edad a 1 de enero del año t :

$$E_{h,s,99+}^t = e_{h,s,99+}^t \cdot \left(\frac{P_{h,s,99}^t + P_{h,s,100+}^t + P_{h,s,100+}^{t+1}}{2} \right)$$

donde $E_{h,s,99+}^t$ son las emigraciones al extranjero de individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 100 o más años de edad a 1 de enero del año t ; y $e_{h,s,99+}^t$ la tasa de emigración al extranjero de los individuos residentes en la provincia h de sexo s pertenecientes a las generaciones que tienen 99 o más años de edad a 1 de enero del año t .

Por último, se ha de advertir que el cálculo de la proyección conlleva un proceso iterativo de comprobación de consistencia y ajuste de los resultados nacionales de poblaciones y eventos demográficos proyectados obtenidos de la proyección del total nacional y de la agregación de resultados provinciales, introduciendo sucesivos factores de corrección provinciales que modifican muy ligeramente, en el mismo grado para todas las provincias en cada edad y sexo (y por tanto sin modificar la posición relativa de cada provincia respecto a las demás respecto a la incidencia de cada fenómeno demográfico en cada sexo y edad), las tasas específicas de fecundidad, mortalidad y emigración al extranjero, hasta conseguir

la completa consistencia interterritorial de stocks poblacionales y eventos demográficos proyectados.

2 Población de partida

La población de partida del ejercicio proyectivo por sexo y edad simple, hasta grupo abierto de edad de 100 años y más, a 1 de enero de 2012 está constituida por los resultados de las Estimaciones de la Población Actual² a dicha fecha, las cuales son consideradas como la mejor aproximación estadística a la población residente en España, sus comunidades autónomas y provincias en cada momento. Se garantiza así la consistencia de los resultados de esta operación con la serie retrospectiva de cifras poblacionales de referencia que el INE emplea en toda su producción estadística.

² <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp259&file=inebase&L=>

3 Proyección de la fecundidad

3.1 Proyección de la fecundidad en España

El método general de proyección de la evolución de la fecundidad de las mujeres residentes en territorio español en cada año del periodo proyectivo consiste en una modelización del comportamiento de las tasas específicas de fecundidad por edad observadas en los últimos diez años y una extrapolación de las mismas sobre la base de dicha modelización. De esta forma, el procedimiento de estimación sigue los siguientes pasos:

1. Modelización de la serie retrospectiva de tasas específicas de fecundidad por edad:

Se calcula la serie de tasas de fecundidad por edad que abarca el periodo 2002-2011, compuesta por la serie anual de resultados de los Indicadores Demográficos Básicos (datos avanzados para el año 2011), las cuales denotamos por f_x^t . Se establece entonces una evolución log-lineal en el tiempo de las tasas observadas en cada edad x , según la formulación que sigue:

$$f_x^t = a_x + b_x \ln t, \text{ donde } x = 15, \dots, 45 \text{ y } t = 3, 4, \dots$$

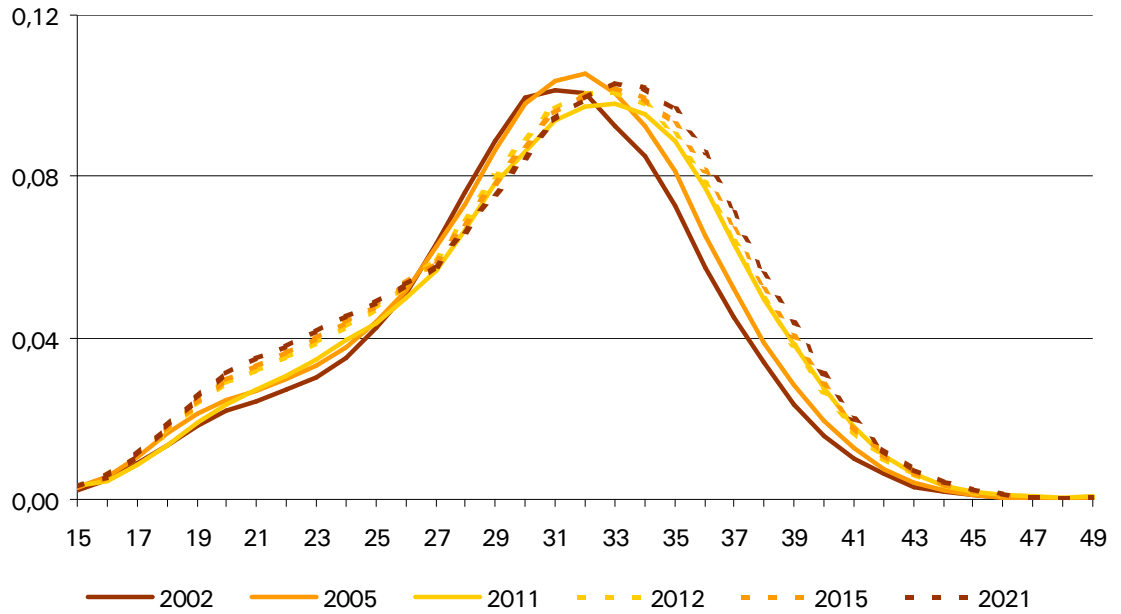
Los parámetros a_x y b_x se estiman por el método de *Mínimos Cuadrados Ordinarios*, obteniéndose los valores \hat{a}_x y \hat{b}_x .

2. Proyección de las tasas específicas por año de nacimiento de la madre en cada año del periodo 2012-2021:

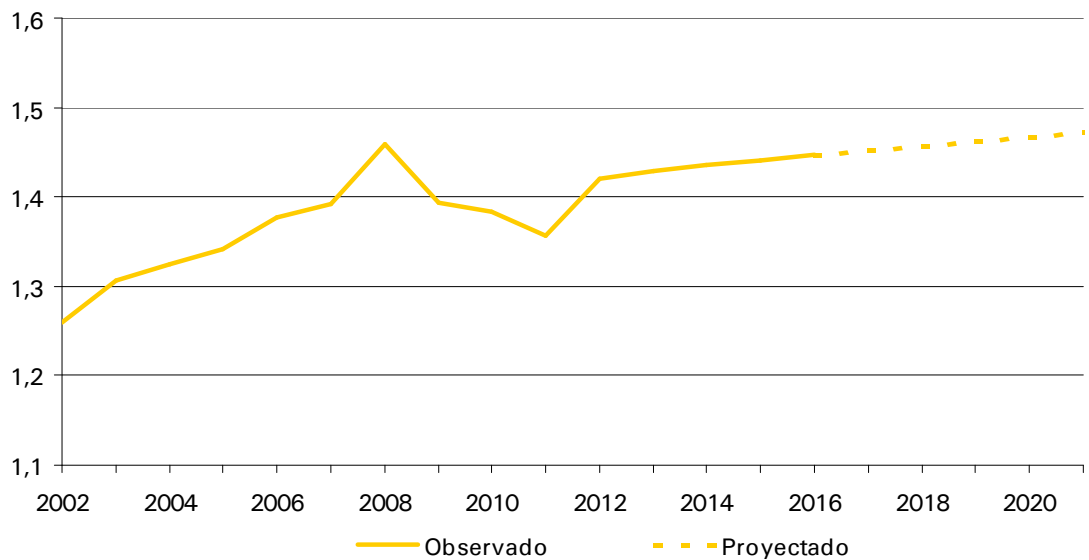
La proyección de la tasa específica de fecundidad a la edad x se lleva a cabo a partir del modelo log-lineal estimado.

En los gráficos que siguen se observan los valores observados y proyectados de las tasas de fecundidad por edad, así como los valores observados y proyectados del Indicador Coyuntural de Fecundidad y de la Edad Media a la Maternidad:

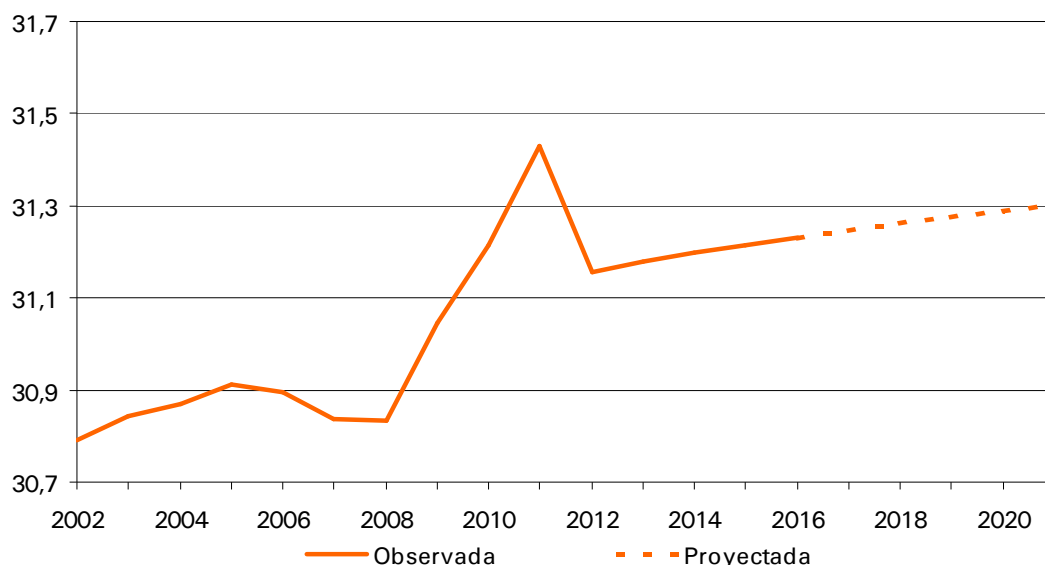
Tasas de Fecundidad por Edad observadas 2002-2011 y proyectadas 2012-2021



Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021



Edad Media a la Maternidad observada 2002-2011 y proyectada 2012-2021



Finalmente, la tasa de fecundidad proyectadas por año de nacimiento de la madre para cada año se deriva de la semisuma de las tasas proyectadas para ese mismo año correspondiente a las dos edades que durante dicho año puedan tener cumplidas los individuos de tal generación.

Además, el ratio de masculinidad al nacimiento proyectado resulta del promedio de la serie del mismo observada en los últimos diez años, compuesta por los resultados de los Indicadores Demográficos Básicos (datos avanzados para el año 2011).

3.2 Proyección de la fecundidad en las provincias

La proyección de la evolución de la fecundidad a lo largo del decenio 2012-2021 en cada una de las provincias de España se lleva a cabo a partir de una simulación del comportamiento diferencial de la intensidad de la fecundidad en cada provincia respecto al total nacional, así como de la evolución actual de la Edad Mediana a la Maternidad y del Rango Intercuartílico de las tasas de fecundidad de cada una de ellas. A partir de dichos parámetros se derivan las tasas específicas de fecundidad por edad proyectadas para cada provincia para el año en curso a partir del denominado *modelo de Brass-Gompertz Relacional*, siguiendo la metodología propuesta por Zeng y otros (2001)³.

³ Zeng Yi, Wang Zhenglian, Ma Zhongdong y Chen Chunjun. 2000. "A simple method for projecting or estimating and: An extension of the Brass Relational Gompertz Fertility Model", Population Research and Policy Review 19:525-549.

De esta forma, la proyección de las tasas de fecundidad en cada provincia se realiza en los siguientes pasos:

1. Proyección del Indicador Coyuntural de Fecundidad de cada provincia en el periodo 2012-2021:

El Indicador Coyuntural de Fecundidad proyectado en cada provincia para cada año del periodo proyectivo t se deriva del establecido para el total nacional para dicho año multiplicado por un coeficiente que representa el diferencial de intensidad en fecundidad de cada provincia con España, es decir:

$$ICF_{Provincia}^t = ICF_{España}^t \cdot DF_{Provincia}^t$$

Tal coeficiente diferencial se define para un año t^* como el cociente entre el Indicador Coyuntural de Fecundidad de la provincia y el Indicador Coyuntural de Fecundidad de España:

$$DF_{Provincia}^{t^*} = \frac{ICF_{Provincia}^{t^*}}{ICF_{España}^{t^*}}$$

El coeficiente diferencial proyectado para cada año del periodo 2012-2021 se obtiene a partir de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios de una modelización log-lineal de la evolución de dicho diferencial a lo largo de los últimos años, de acuerdo a la siguiente formulación:

$$DF_{Provincia}^t = \alpha_{Provincia} + \beta_{Provincia} \ln t, \text{ donde } t=3,4,\dots$$

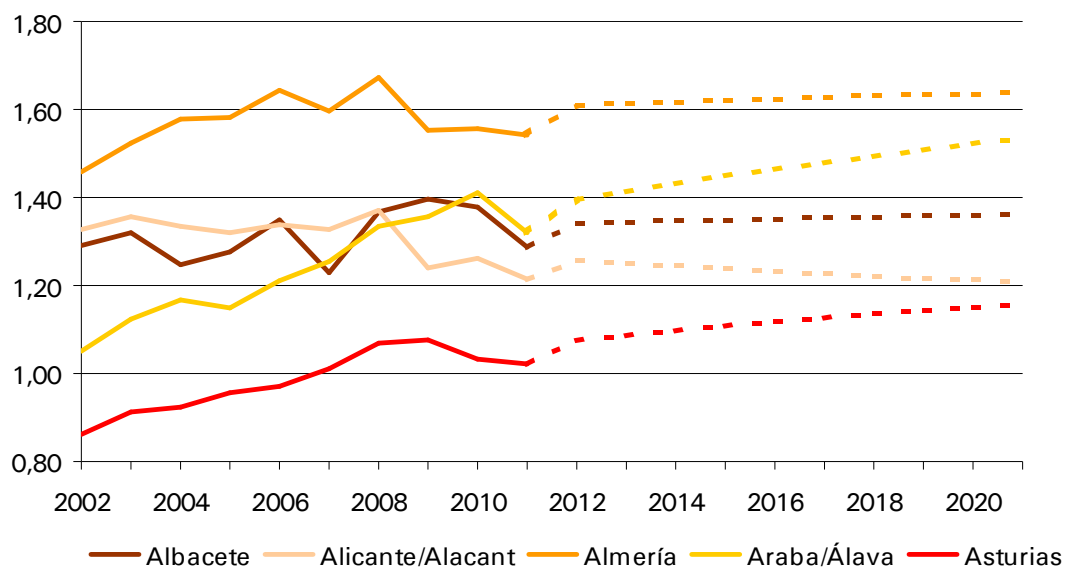
En la estimación de los parámetros de dicho modelo se emplea la serie observada de diferenciales desde 2002 a 2010, obteniéndose los valores $\hat{\alpha}_{Provincia}$ y $\hat{\beta}_{Provincia}$.

De este modo, la estimación del coeficiente diferencial de cada provincia para el año en curso, $DF_{Provincia}^t$, se deriva del modelo log-lineal estimado y, finalmente, el Indicador Coyuntural de Fecundidad estimado para cada provincia en el año en curso con la última información disponible resulta de:

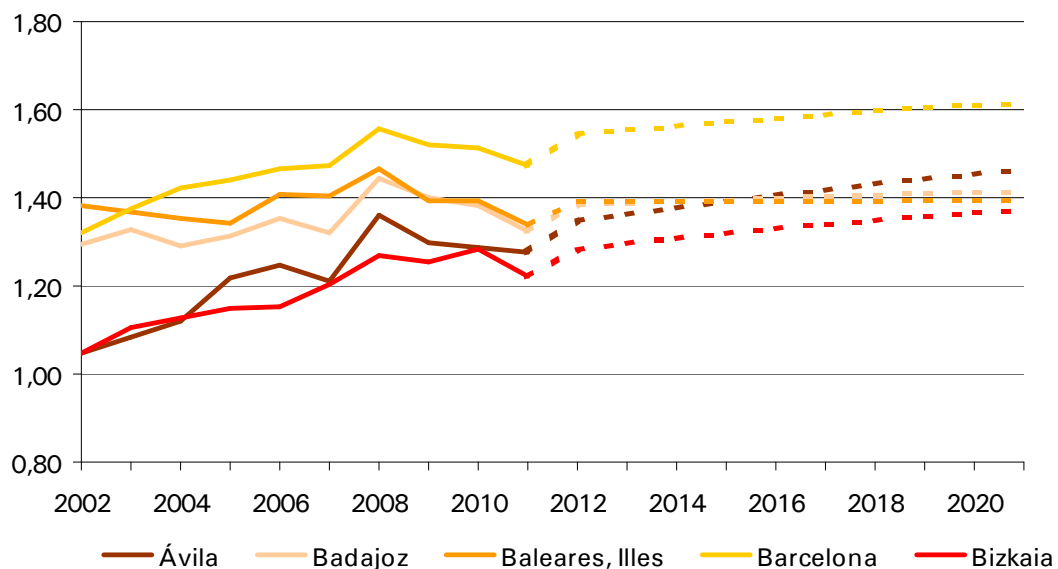
$$ICF_{Provincia}^t = DF_{Provincia}^t \cdot ICF_{España}^t$$

En los gráficos que siguen se observan los valores observados y proyectados del Indicador Coyuntural de Fecundidad:

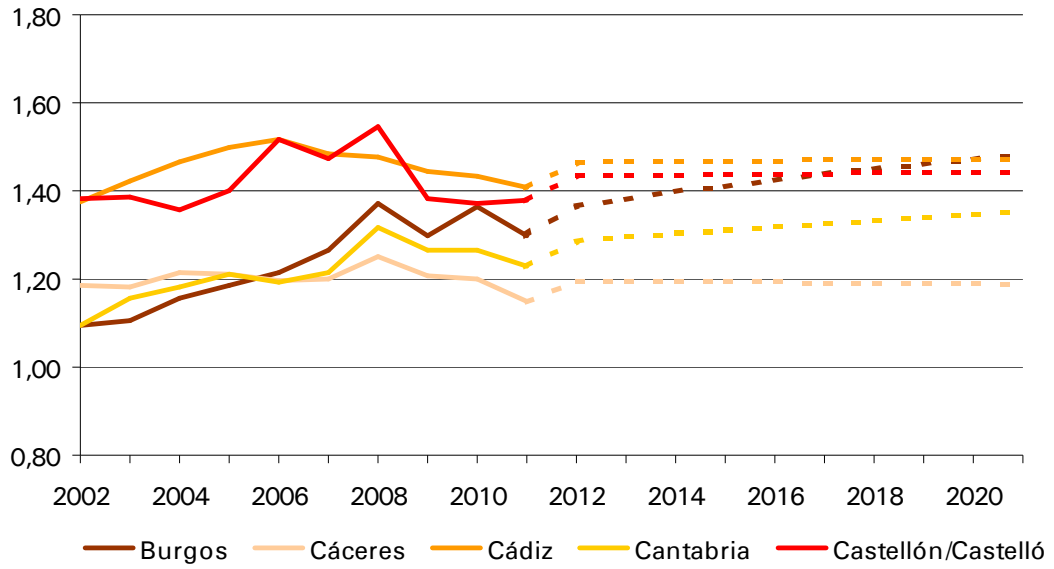
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



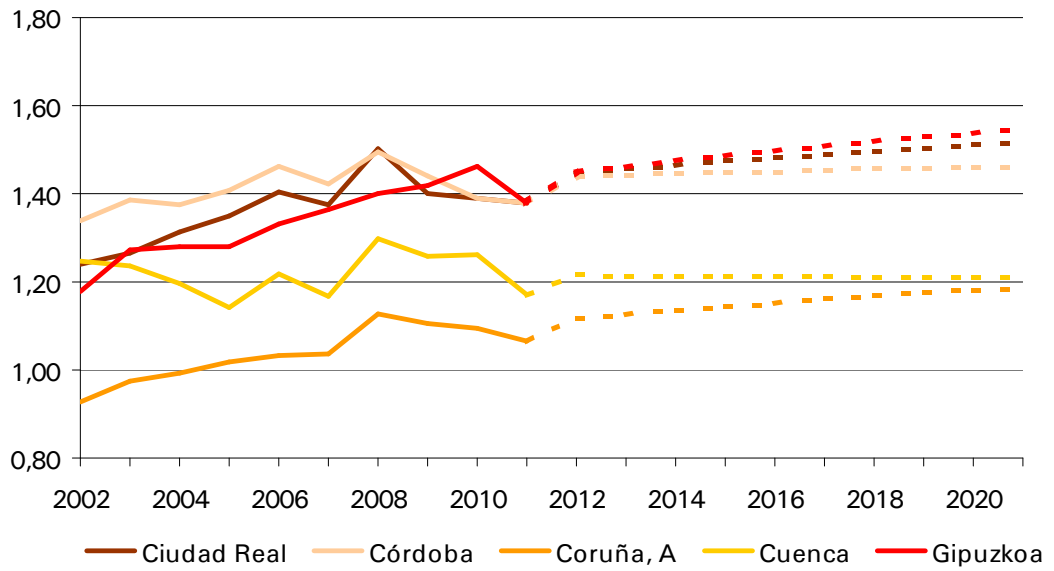
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



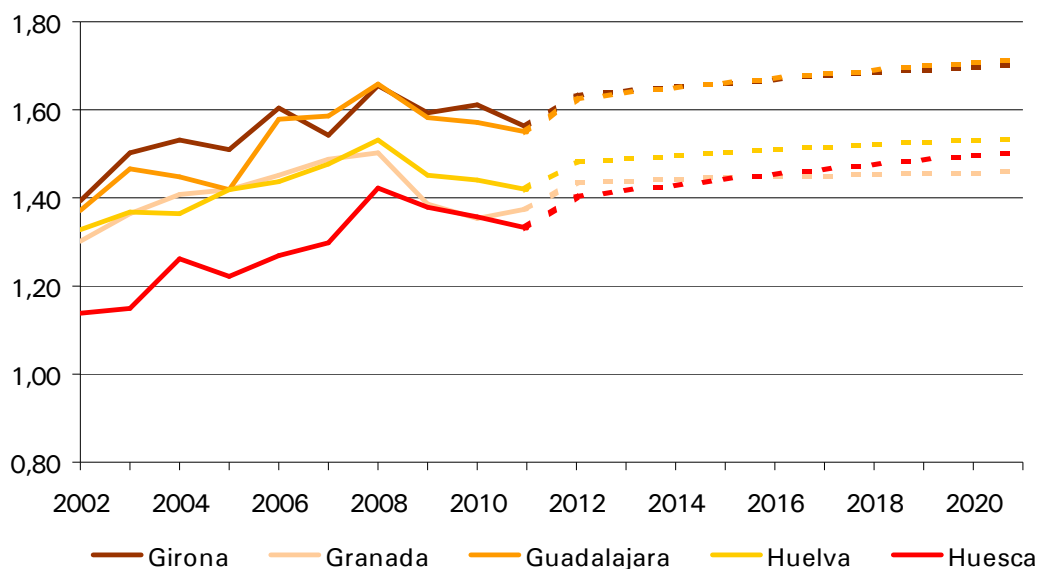
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



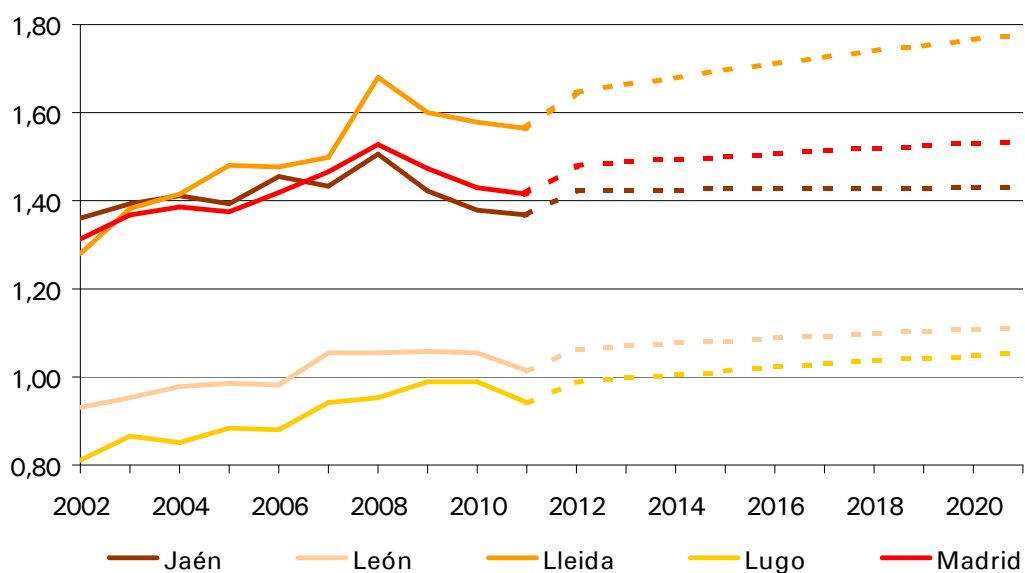
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



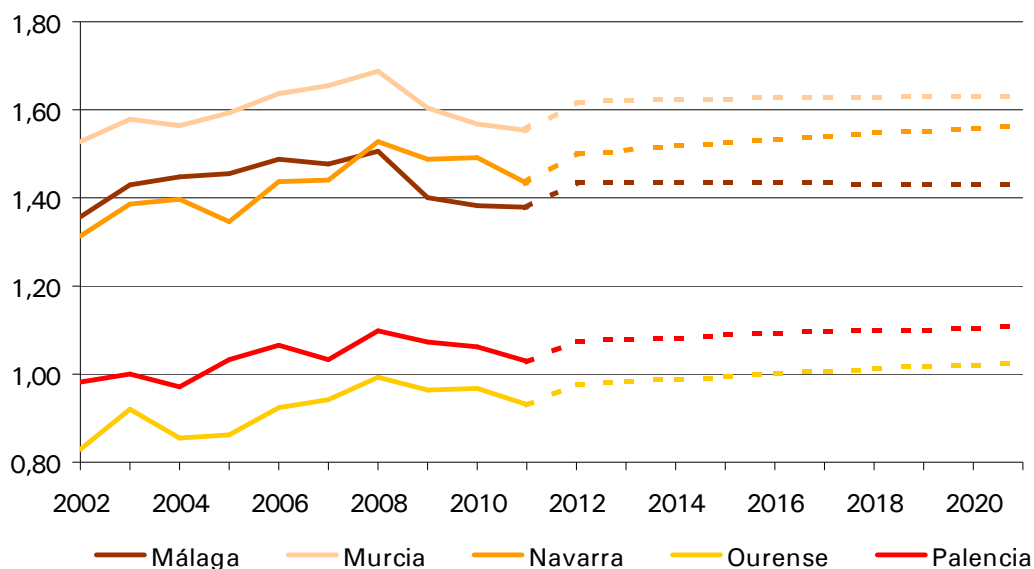
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



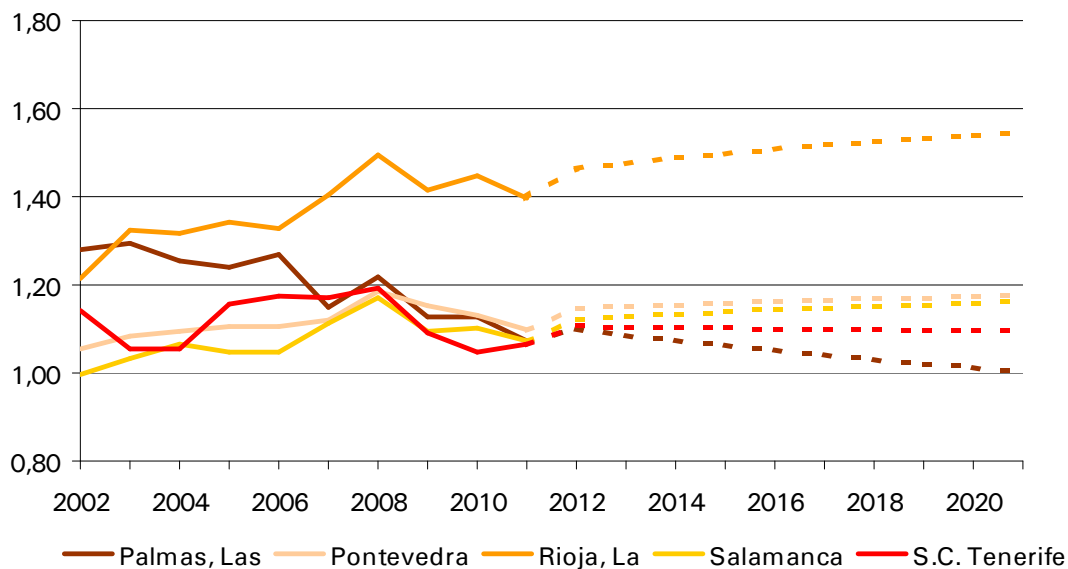
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



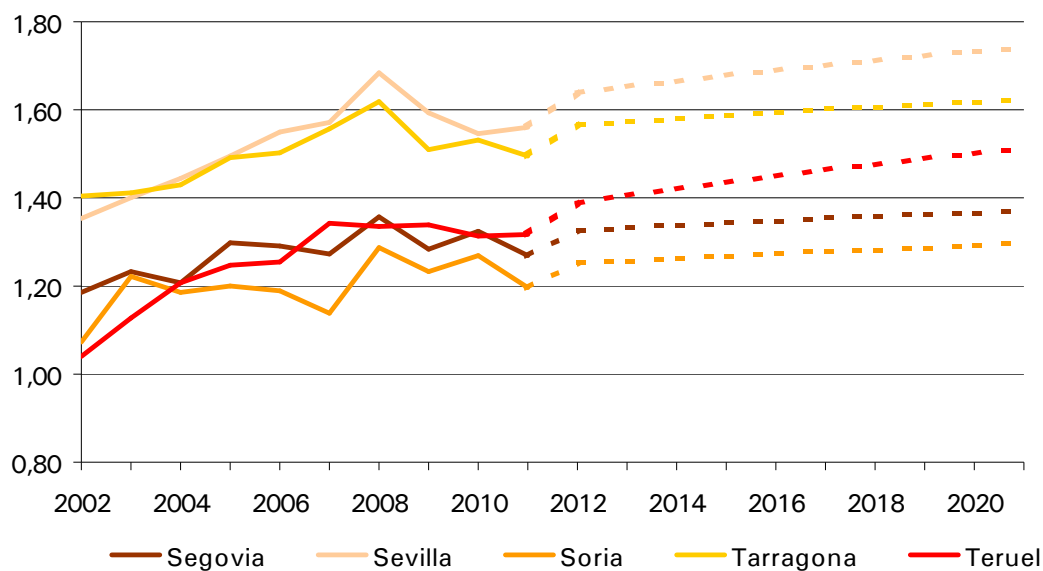
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



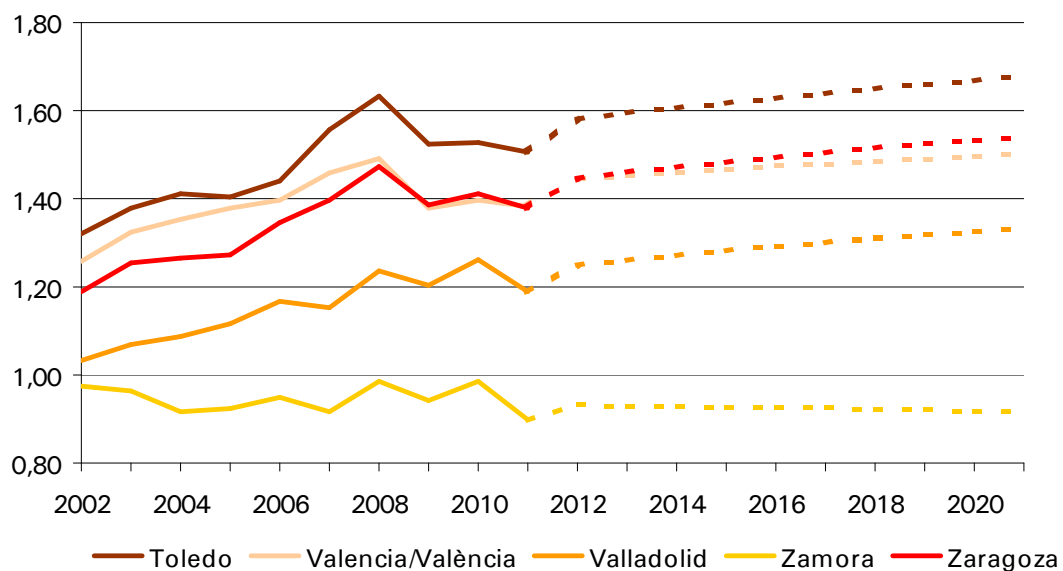
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



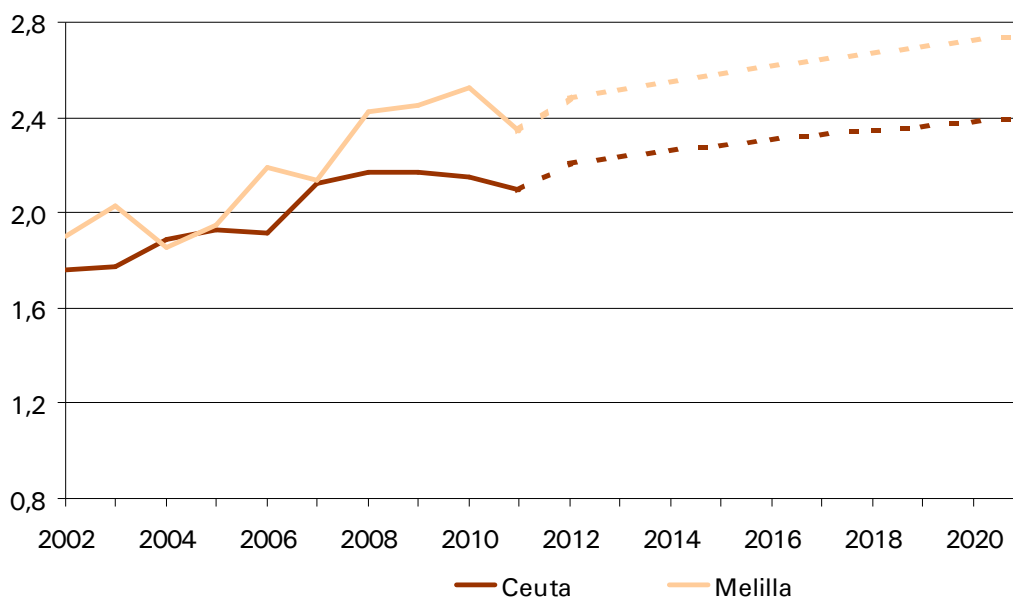
Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011 y proyectado 2012-2021.



**Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011
y proyectado 2012-2021.**



2. Proyección de la Edad Mediana a la Maternidad en cada provincia en el periodo 2012-2021:

La Edad Mediana a la Maternidad proyectada para cada año t del periodo proyectivo en cada provincia, $EMeM_{Provincia}^t$, se obtiene análogamente a partir de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios de una modelización log-lineal de la evolución de dicho indicador a lo largo de los últimos años, de acuerdo a la siguiente formulación:

$$EMeM_{Provincia}^t = \alpha_{Provincia} + \beta_{Provincia} \cdot \ln(t), \text{ donde } t = 3, 4, \dots$$

En la estimación de los parámetros de dicho modelo se emplea la serie observada del indicador desde el año 2002 hasta 2010, obteniéndose los valores $\hat{\alpha}_{Provincia}$ y $\hat{\beta}_{Provincia}$.

De este modo, la proyección de la Edad Mediana a la Maternidad de cada provincia, $EMe\hat{M}_{Provincia}^t$, sigue la formulación:

$$EMe\hat{M}_{Provincia}^t = \hat{\alpha}_{Provincia} + \hat{\beta}_{Provincia} \cdot \ln(t), \text{ donde } t = 2012, \dots, 2021.$$

3. Proyección del Rango Intercuartílico de las tasas específicas de fecundidad por edad en cada provincia en el periodo 2011-2020:

El Rango Intercuartílico de las tasas de fecundidad por edad estimado para cada año del periodo proyectivo en cada provincia, $R\hat{I}_{Provincia}^t$, se obtiene análogamente

a partir de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios de una modelización log-lineal de la evolución de dicho indicador a lo largo de los últimos años, de acuerdo a la siguiente formulación:

$$RI_{Pr\ ovincia}^t = \alpha_{Pr\ ovincia} + \beta_{Pr\ ovincia} \ln(t), \text{ donde } t = 3,4,\dots$$

En la estimación de los parámetros de dicho modelo se emplea la serie observada del indicador modelizado desde el año 2002 hasta 2010, obteniéndose los valores $\hat{\alpha}_{Pr\ ovincia}$ y $\hat{\beta}_{Pr\ ovincia}$.

De este modo, el Rango Intercuartílico empleado en la proyección para cada año del periodo 2012-2021 resulta de la expresión:

$$RI_{Pr\ ovincia}^t = \hat{\alpha}_{Pr\ ovincia} + \hat{\beta}_{Pr\ ovincia} \cdot \ln(t), \text{ donde } t = 2012,\dots,2021.$$

4. Cálculo de las tasas proyectadas de fecundidad por edad de cada provincia para cada año del periodo 2012-2021 a partir del modelo *Brass-Gompertz Relacional*:

Se derivan las tasas específicas de fecundidad por edad proyectadas para cada año del periodo proyectado correspondiente a cada provincia a partir de los indicadores de fecundidad establecidos en los pasos anteriores para cada una de ellas y las tasas de fecundidad por edad observadas en el último año para el que se dispone de resultados definitivos de la estadística del Movimiento Natural de la Población, 2010, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Y\left(\frac{F(x,t)}{ICF(t)}\right) = \alpha_t + \beta_t \cdot Y\left(\frac{F(x,t-1)}{ICF(t-1)}\right)$$

donde:

$$F(x,t) = \sum_{i=15}^x f_i^{Pr\ ovincia,t}, \text{ donde } f_i^{Pr\ ovincia,t} \text{ es la tasas específica de fecundidad a la}$$

edad i de la provincia en el año t ;

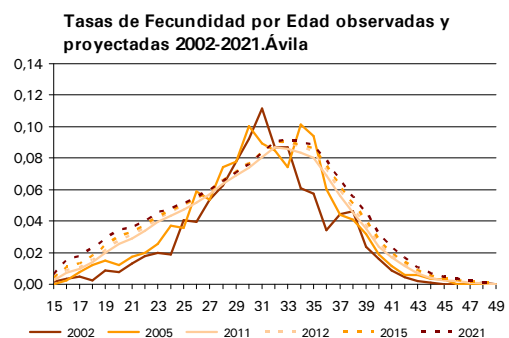
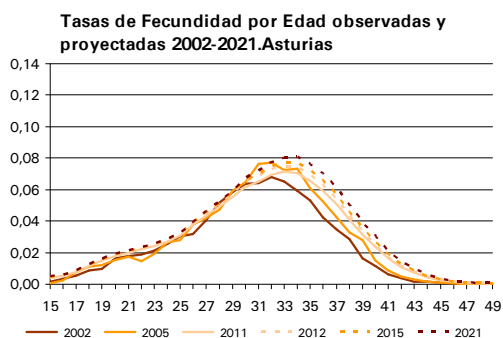
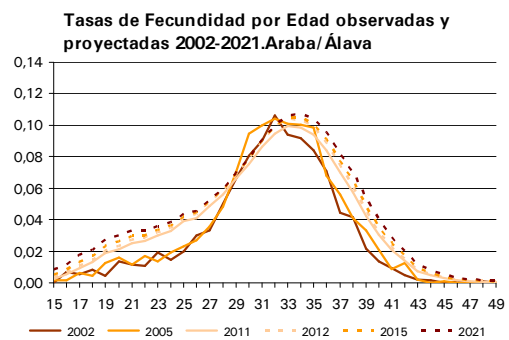
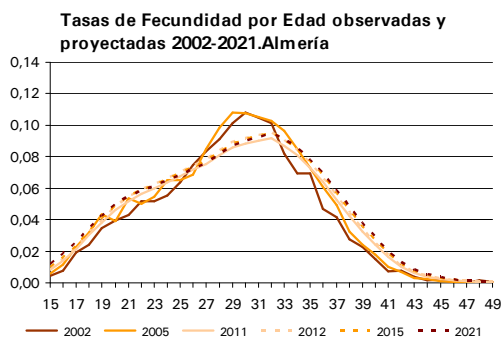
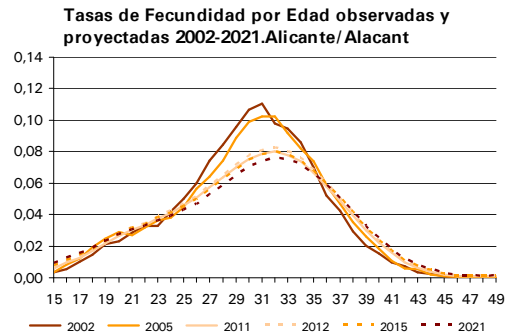
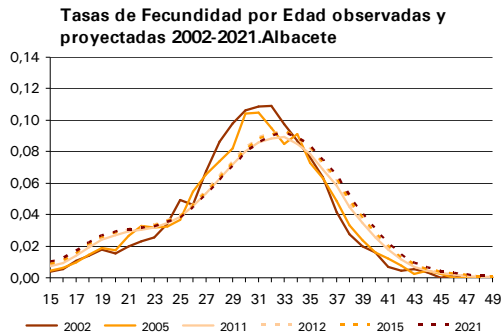
$$Y(x) = -\ln(-\ln(x));$$

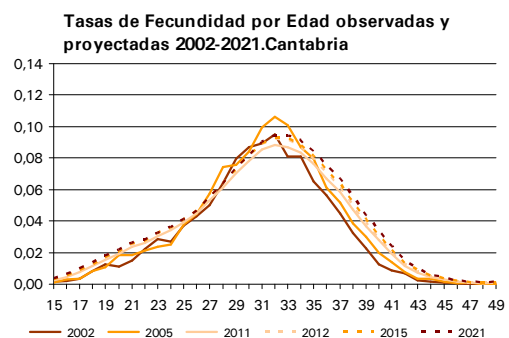
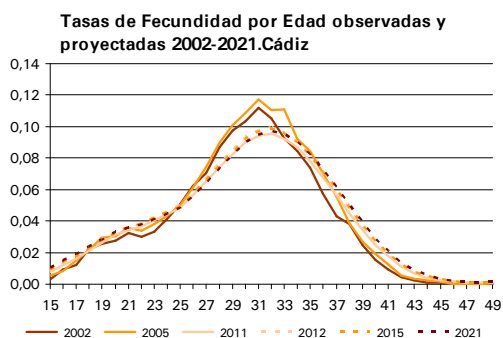
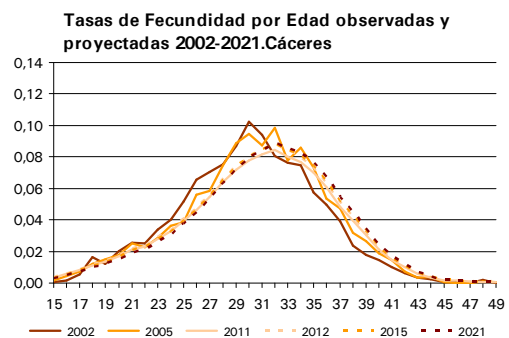
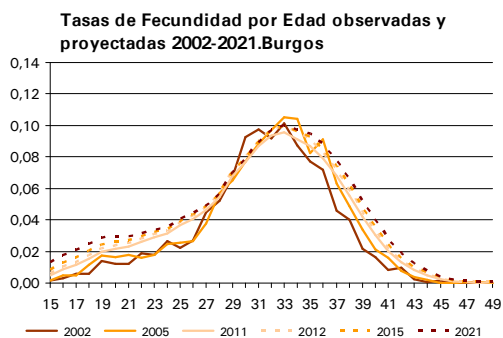
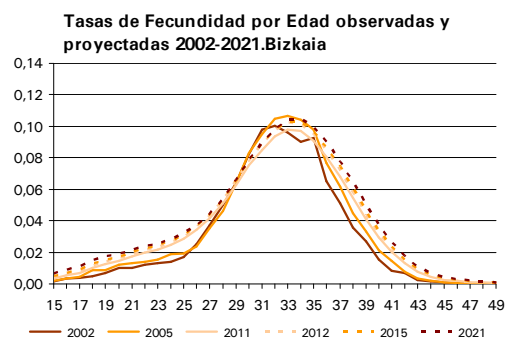
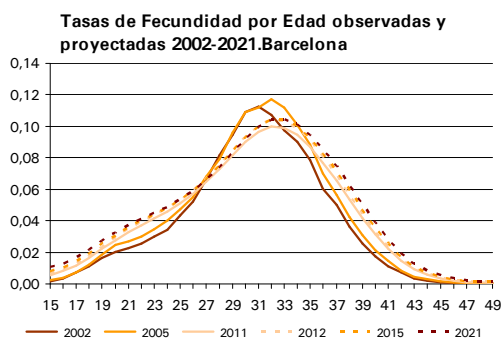
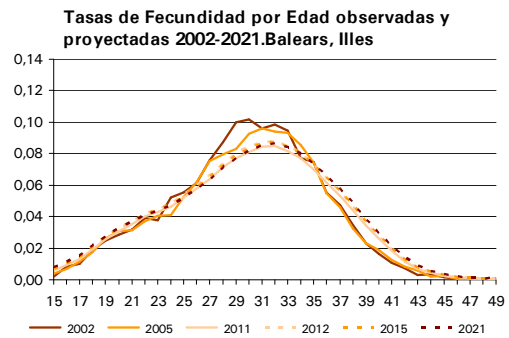
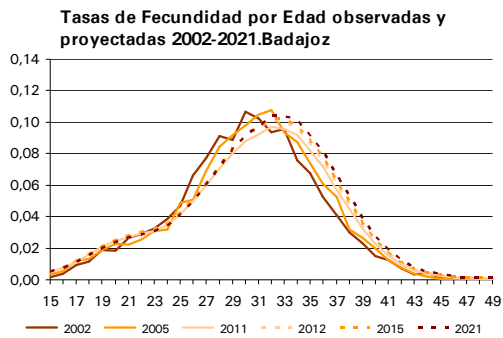
$$\alpha_t = Y(0,5) - \beta_t \cdot Y\left(\frac{F(EMeM_{Pr\ ovincia}^{t-1}, t-1)}{ICF_{Pr\ ovincia}^{t-1}}\right);$$

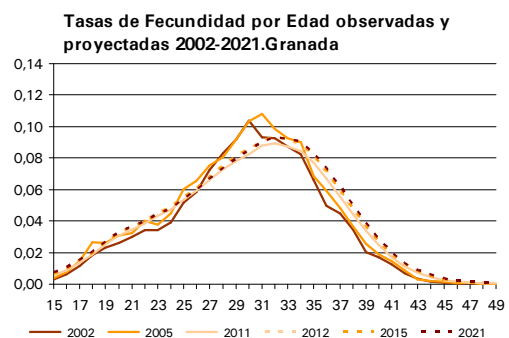
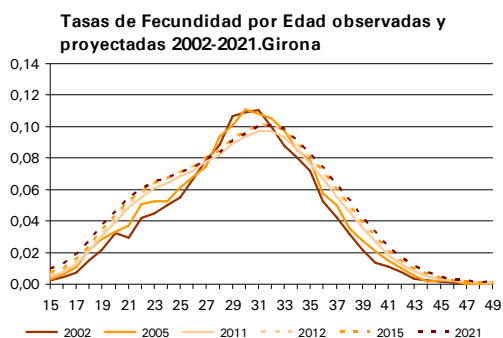
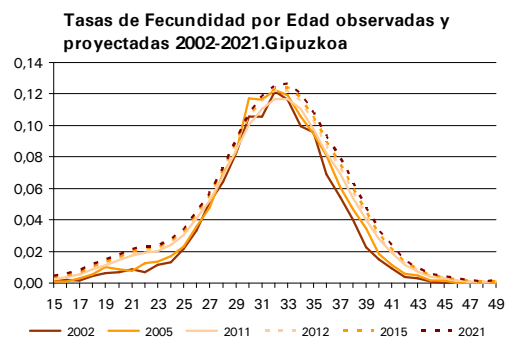
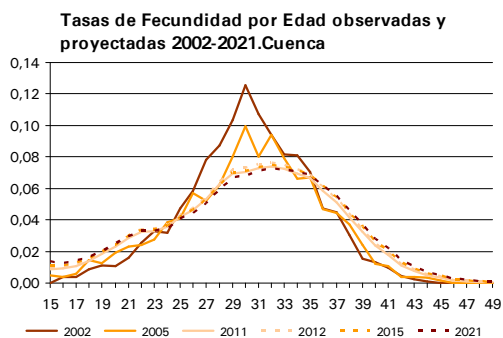
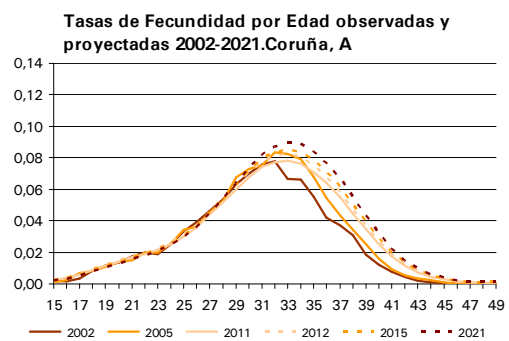
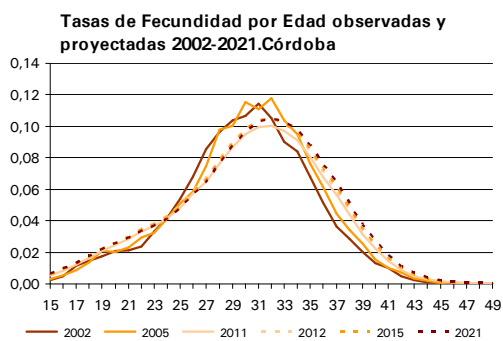
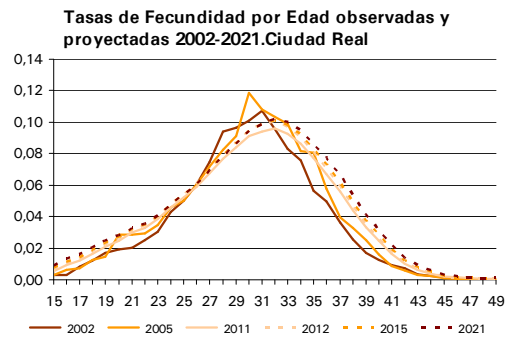
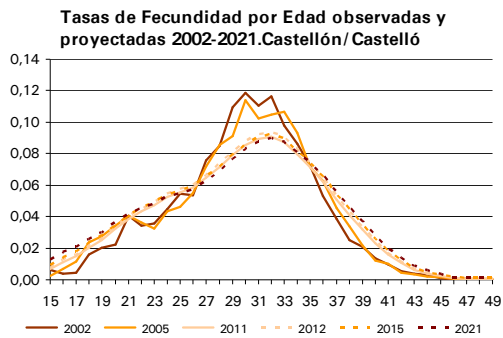
$$\beta_t = \frac{RI_{Pr\ ovincia}^{t-1}}{RI_{Pr\ ovincia}^t}.$$

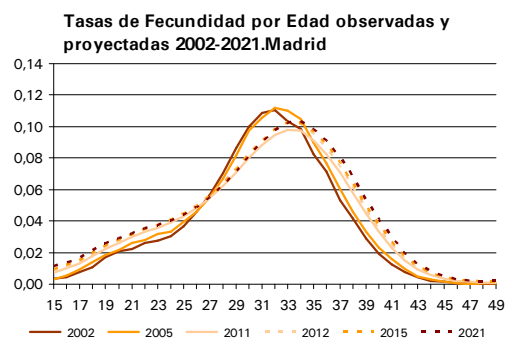
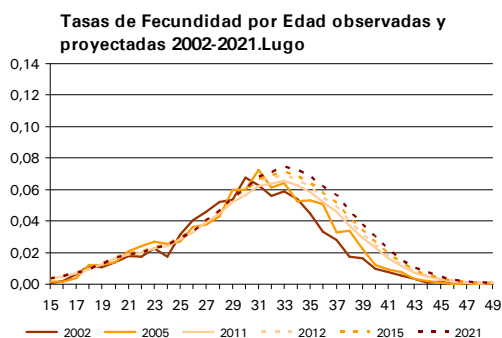
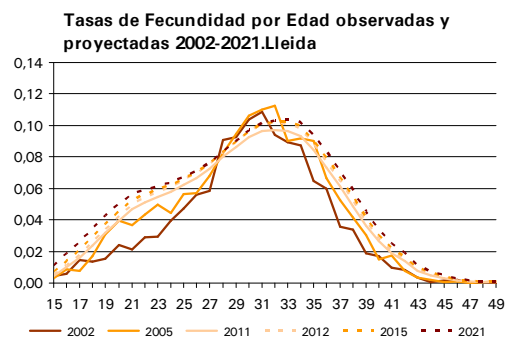
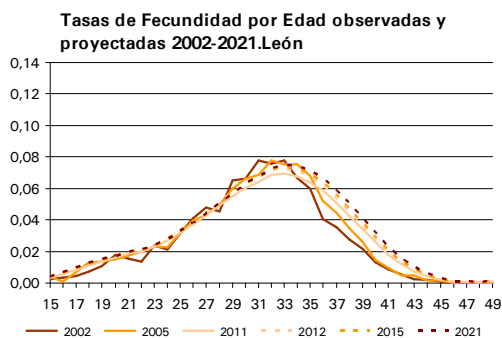
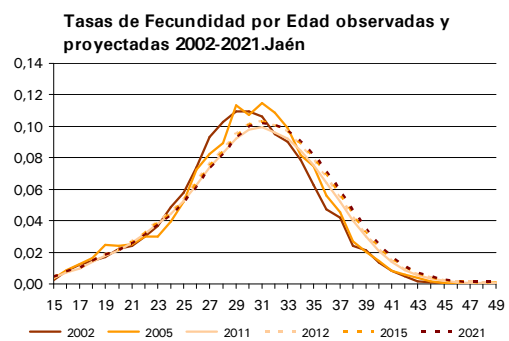
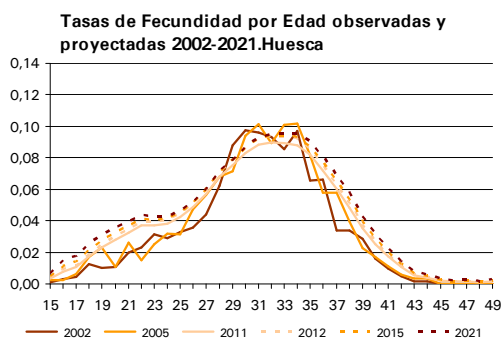
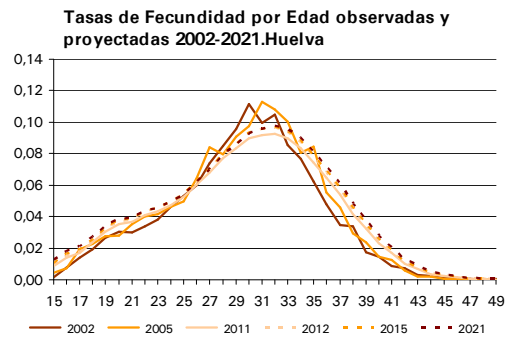
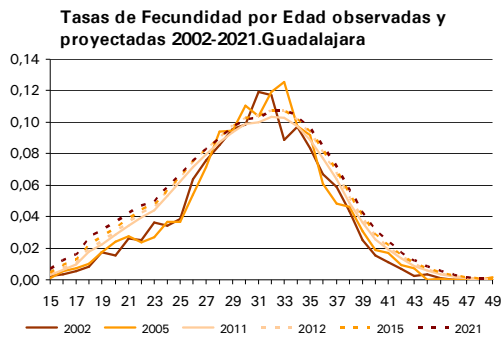
Finalmente, las tasas obtenidas a partir de la formulación anterior son sometidas a un proceso de suavización de medias móviles de 5 edades consecutivas.

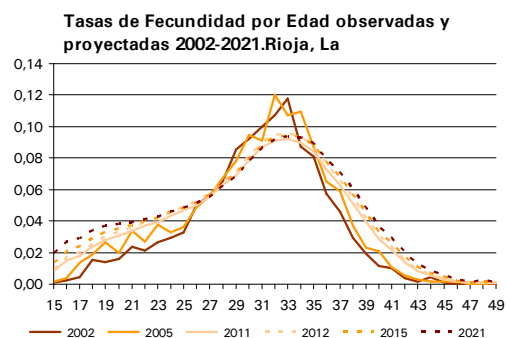
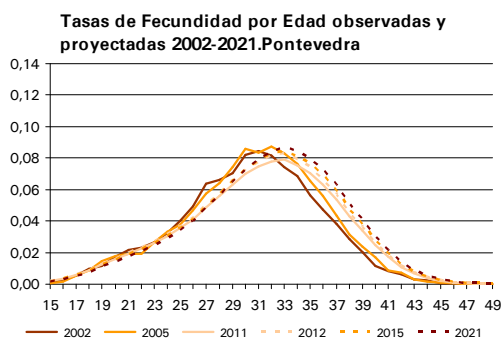
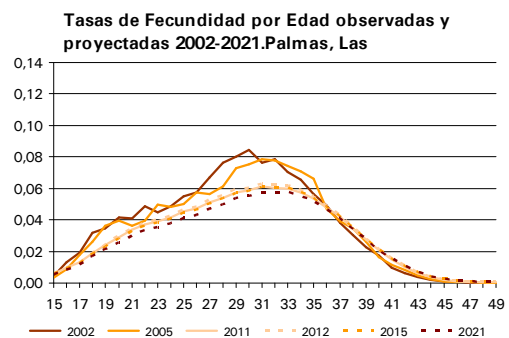
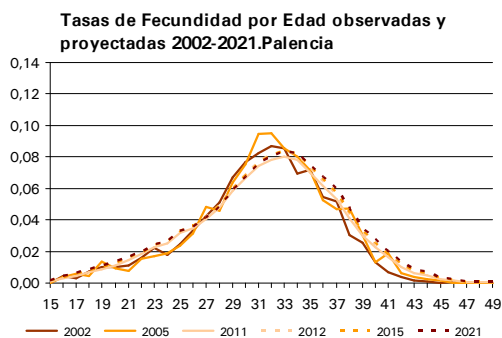
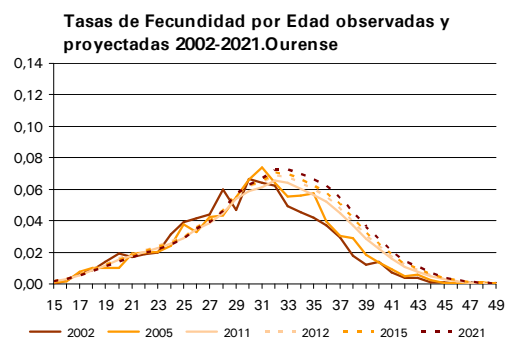
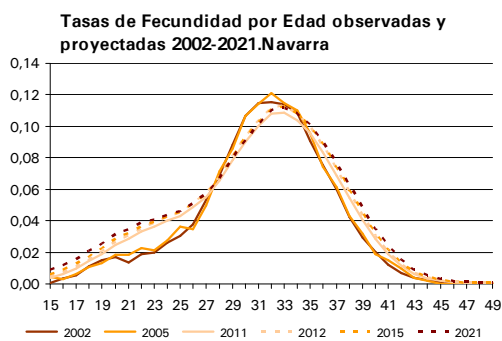
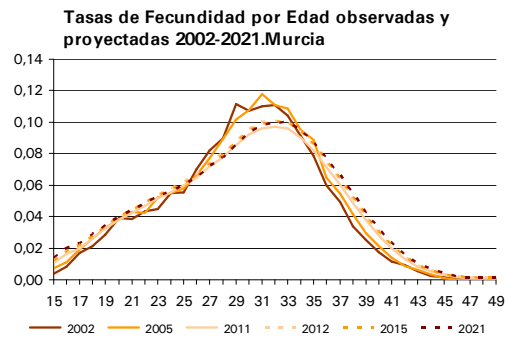
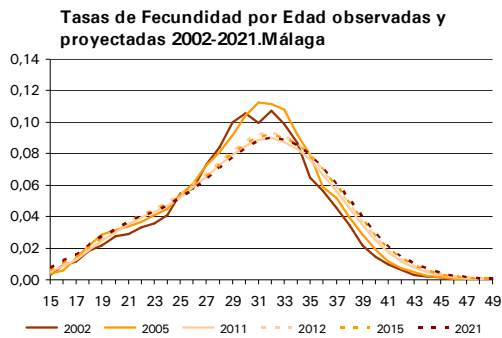
Las curvas de fecundidad observadas y proyectadas en cada una de las provincias y las edades medias correspondientes a las mismas, se observan en los siguientes gráficos:

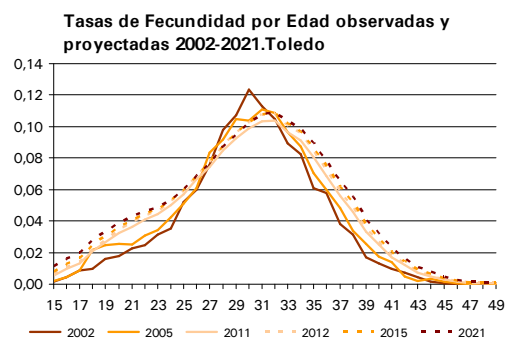
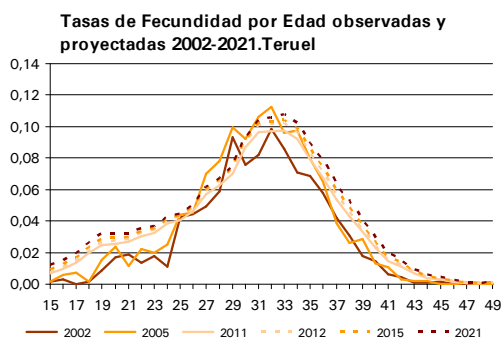
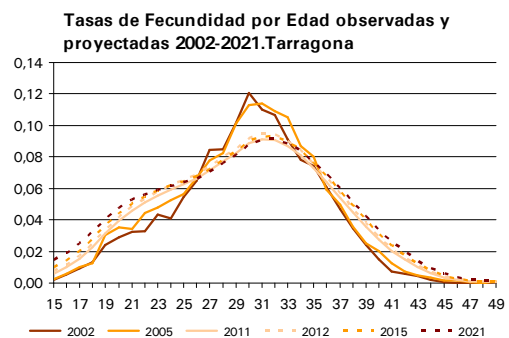
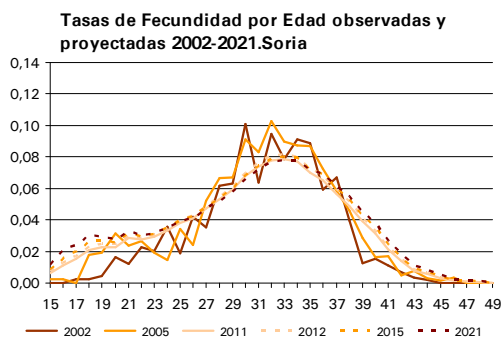
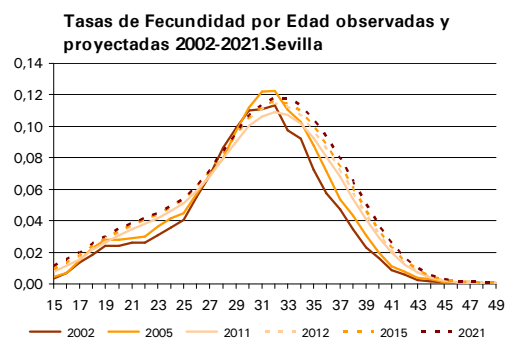
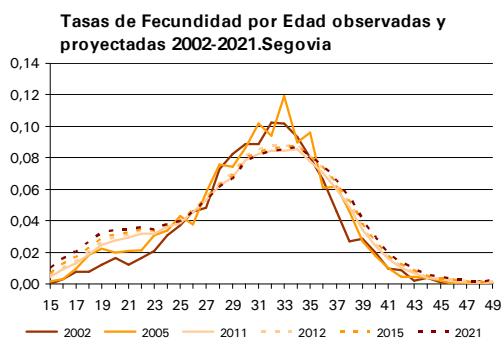
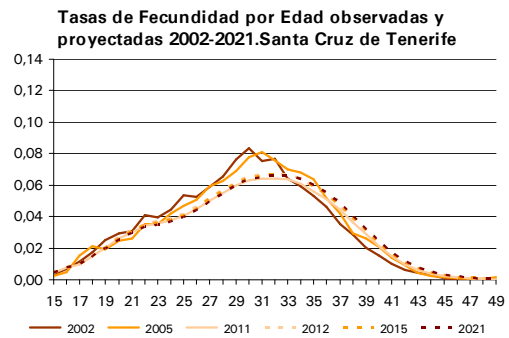
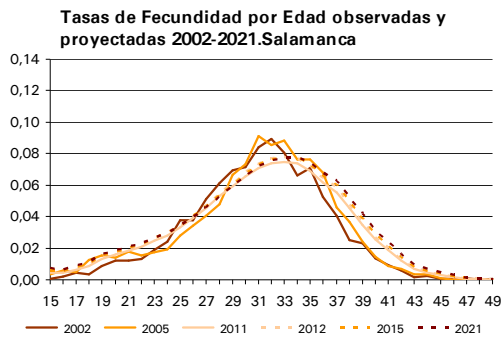


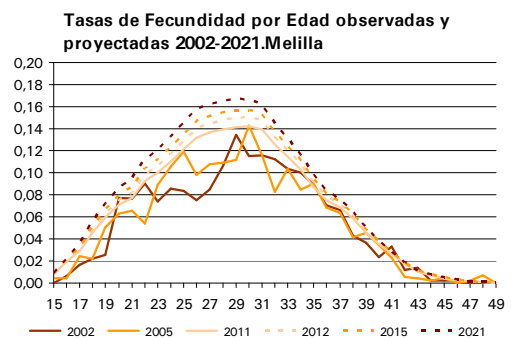
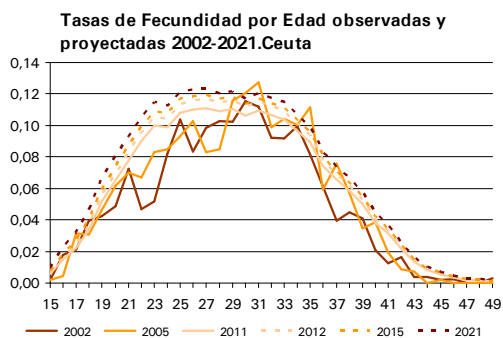
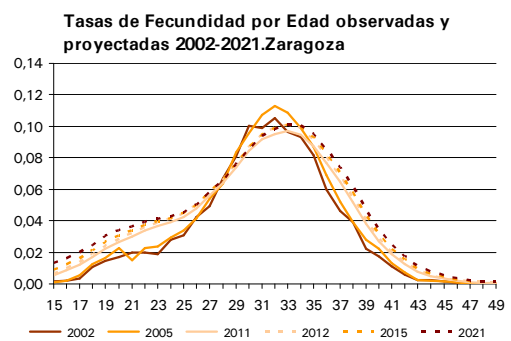
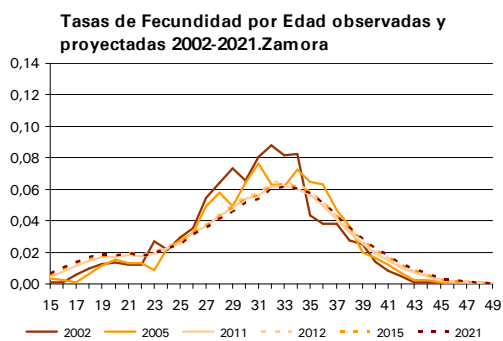
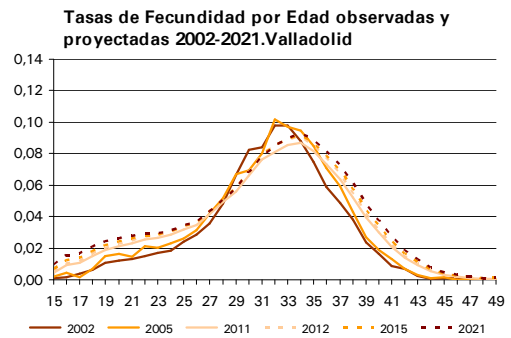
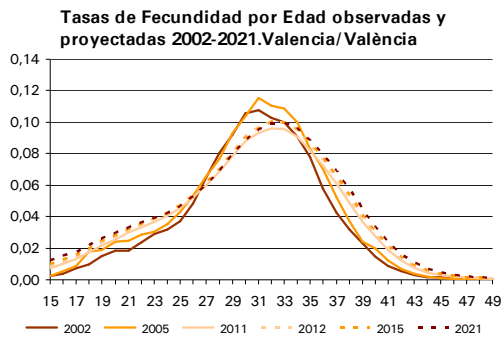












**Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011
y proyectado 2011-2021, por provincias.**

Provincias	Años									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total Nacional	1,259	1,306	1,325	1,341	1,377	1,392	1,459	1,394	1,384	1,357
Albacete	1,292	1,320	1,249	1,276	1,350	1,230	1,366	1,397	1,377	1,286
Alicante/Alacant	1,328	1,358	1,334	1,322	1,337	1,327	1,373	1,239	1,261	1,216
Almería	1,459	1,523	1,579	1,582	1,644	1,595	1,674	1,551	1,558	1,542
Araba/Álava	1,051	1,124	1,167	1,150	1,210	1,254	1,335	1,356	1,409	1,321
Asturias	0,862	0,912	0,924	0,956	0,971	1,010	1,068	1,078	1,034	1,023
Ávila	1,049	1,082	1,121	1,218	1,247	1,212	1,359	1,299	1,288	1,278
Badajoz	1,293	1,326	1,291	1,314	1,352	1,319	1,445	1,398	1,380	1,325
Baleares, Illes	1,382	1,369	1,354	1,342	1,407	1,405	1,467	1,394	1,393	1,337
Barcelona	1,321	1,374	1,423	1,439	1,464	1,474	1,555	1,518	1,511	1,472
Bizkaia	1,048	1,104	1,127	1,148	1,151	1,202	1,270	1,256	1,283	1,222
Burgos	1,096	1,105	1,156	1,187	1,215	1,265	1,372	1,300	1,364	1,297
Cáceres	1,186	1,183	1,215	1,212	1,195	1,199	1,249	1,206	1,200	1,151
Cádiz	1,374	1,423	1,467	1,499	1,518	1,483	1,478	1,443	1,433	1,407
Cantabria	1,096	1,155	1,183	1,212	1,193	1,215	1,316	1,266	1,266	1,229
Castellón/Castelló	1,382	1,385	1,358	1,400	1,516	1,474	1,546	1,383	1,370	1,377
Ciudad Real	1,241	1,266	1,313	1,350	1,403	1,374	1,502	1,401	1,390	1,379
Córdoba	1,338	1,385	1,375	1,407	1,460	1,423	1,493	1,441	1,390	1,380
Coruña, A	0,926	0,974	0,993	1,017	1,032	1,035	1,129	1,106	1,094	1,064
Cuenca	1,247	1,236	1,195	1,140	1,219	1,167	1,300	1,256	1,260	1,169
Gipuzkoa	1,178	1,272	1,279	1,280	1,332	1,365	1,402	1,417	1,460	1,379
Girona	1,394	1,503	1,531	1,509	1,602	1,541	1,655	1,593	1,612	1,559
Granada	1,302	1,362	1,407	1,420	1,450	1,488	1,500	1,386	1,352	1,376
Guadalajara	1,371	1,464	1,446	1,419	1,579	1,587	1,657	1,583	1,570	1,550
Huelva	1,328	1,367	1,362	1,418	1,438	1,475	1,531	1,452	1,440	1,419
Huesca	1,137	1,151	1,262	1,221	1,269	1,299	1,424	1,378	1,355	1,332
Jaén	1,361	1,393	1,412	1,394	1,456	1,431	1,505	1,421	1,377	1,367
León	0,932	0,953	0,978	0,985	0,982	1,053	1,056	1,059	1,054	1,016
Lleida	1,279	1,383	1,414	1,480	1,476	1,498	1,679	1,602	1,578	1,562
Lugo	0,812	0,867	0,851	0,885	0,881	0,941	0,954	0,989	0,988	0,941
Madrid	1,313	1,366	1,385	1,375	1,418	1,467	1,526	1,471	1,429	1,415
Málaga	1,358	1,428	1,446	1,456	1,486	1,476	1,506	1,399	1,382	1,379
Murcia	1,529	1,580	1,564	1,594	1,635	1,653	1,686	1,604	1,567	1,553
Navarra	1,313	1,386	1,396	1,345	1,438	1,442	1,527	1,487	1,491	1,433
Ourense	0,827	0,921	0,855	0,863	0,923	0,940	0,993	0,962	0,966	0,931
Palencia	0,983	1,001	0,969	1,034	1,067	1,032	1,098	1,074	1,061	1,028
Palmas, Las	1,279	1,294	1,253	1,241	1,268	1,148	1,218	1,127	1,126	1,072
Pontevedra	1,055	1,085	1,096	1,104	1,104	1,120	1,187	1,153	1,132	1,100
Rioja, La	1,214	1,322	1,316	1,340	1,328	1,405	1,496	1,415	1,449	1,396
Salamanca	0,995	1,033	1,066	1,046	1,046	1,111	1,171	1,096	1,102	1,073
Santa Cruz de Tenerife	1,140	1,054	1,055	1,155	1,176	1,170	1,193	1,092	1,049	1,065
Segovia	1,184	1,234	1,209	1,297	1,292	1,273	1,356	1,285	1,325	1,268
Sevilla	1,353	1,400	1,444	1,494	1,548	1,572	1,685	1,594	1,545	1,560
Soria	1,071	1,221	1,187	1,202	1,188	1,139	1,286	1,233	1,270	1,197
Tarragona	1,404	1,409	1,429	1,490	1,503	1,558	1,619	1,510	1,531	1,495
Teruel	1,040	1,128	1,206	1,246	1,254	1,343	1,333	1,339	1,313	1,318
Toledo	1,320	1,377	1,412	1,402	1,439	1,556	1,632	1,522	1,529	1,505
Valencia/València	1,257	1,323	1,354	1,378	1,398	1,460	1,491	1,378	1,396	1,382
Valladolid	1,032	1,070	1,087	1,115	1,168	1,152	1,235	1,205	1,262	1,189
Zamora	0,974	0,965	0,915	0,925	0,950	0,916	0,986	0,940	0,987	0,899
Zaragoza	1,190	1,253	1,267	1,274	1,347	1,395	1,473	1,386	1,410	1,377
Ceuta	1,760	1,771	1,885	1,927	1,915	2,119	2,167	2,168	2,150	2,098
Melilla	1,898	2,030	1,855	1,947	2,192	2,136	2,424	2,453	2,523	2,346

**Indicador Coyuntural de Fecundidad observado 2002-2011
y proyectado 2012-2021, por provincias. (continuación)**

Provincias	Años									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total Nacional	1,421	1,428	1,435	1,441	1,447	1,453	1,458	1,463	1,468	1,472
Albacete	1,342	1,345	1,348	1,350	1,352	1,355	1,357	1,358	1,360	1,362
Alicante/Alacant	1,259	1,252	1,246	1,240	1,234	1,228	1,223	1,218	1,213	1,208
Almería	1,610	1,614	1,618	1,622	1,625	1,629	1,632	1,635	1,637	1,640
Araba/Álava	1,396	1,415	1,433	1,450	1,466	1,481	1,496	1,509	1,522	1,535
Asturias	1,078	1,089	1,100	1,110	1,119	1,128	1,136	1,145	1,152	1,160
Ávila	1,348	1,364	1,379	1,393	1,407	1,419	1,431	1,443	1,454	1,464
Badajoz	1,385	1,389	1,393	1,397	1,401	1,404	1,407	1,411	1,413	1,416
Baleares, Illes	1,393	1,393	1,394	1,394	1,394	1,394	1,395	1,395	1,395	1,395
Barcelona	1,544	1,555	1,564	1,574	1,582	1,590	1,598	1,606	1,613	1,619
Bizkaia	1,285	1,298	1,310	1,321	1,331	1,341	1,350	1,359	1,367	1,376
Burgos	1,367	1,383	1,398	1,412	1,426	1,438	1,450	1,462	1,472	1,483
Cáceres	1,198	1,197	1,196	1,195	1,195	1,194	1,193	1,192	1,192	1,191
Cádiz	1,467	1,468	1,469	1,470	1,471	1,471	1,472	1,473	1,473	1,474
Cantabria	1,289	1,298	1,306	1,314	1,322	1,329	1,335	1,341	1,347	1,353
Castellón/Castelló	1,435	1,437	1,438	1,439	1,440	1,441	1,442	1,443	1,444	1,445
Ciudad Real	1,447	1,457	1,467	1,475	1,484	1,492	1,499	1,506	1,513	1,520
Córdoba	1,440	1,444	1,447	1,450	1,452	1,455	1,457	1,459	1,461	1,463
Coruña, A	1,119	1,129	1,138	1,146	1,155	1,162	1,170	1,176	1,183	1,189
Cuenca	1,217	1,216	1,215	1,214	1,214	1,213	1,212	1,211	1,211	1,210
Gipuzkoa	1,450	1,464	1,476	1,488	1,500	1,510	1,521	1,530	1,539	1,548
Girona	1,634	1,644	1,654	1,662	1,671	1,678	1,686	1,693	1,699	1,705
Granada	1,437	1,440	1,443	1,446	1,449	1,452	1,454	1,457	1,459	1,461
Guadalajara	1,627	1,640	1,651	1,662	1,673	1,682	1,692	1,700	1,709	1,717
Huelva	1,485	1,492	1,499	1,505	1,511	1,517	1,522	1,527	1,532	1,536
Huesca	1,403	1,417	1,431	1,443	1,455	1,467	1,477	1,488	1,498	1,507
Jaén	1,425	1,426	1,427	1,428	1,429	1,430	1,430	1,431	1,431	1,432
León	1,065	1,072	1,079	1,085	1,090	1,096	1,101	1,105	1,110	1,114
Lleida	1,646	1,665	1,682	1,698	1,713	1,727	1,741	1,754	1,767	1,779
Lugo	0,989	0,999	1,008	1,016	1,024	1,031	1,038	1,045	1,051	1,057
Madrid	1,482	1,489	1,496	1,503	1,509	1,515	1,520	1,526	1,531	1,535
Málaga	1,435	1,435	1,435	1,435	1,435	1,435	1,435	1,434	1,434	1,434
Murcia	1,619	1,622	1,624	1,626	1,627	1,629	1,630	1,632	1,633	1,634
Navarra	1,502	1,511	1,519	1,527	1,534	1,541	1,548	1,554	1,560	1,565
Ourense	0,977	0,984	0,991	0,997	1,003	1,008	1,013	1,018	1,023	1,028
Palencia	1,076	1,081	1,085	1,089	1,093	1,097	1,100	1,103	1,107	1,110
Palmas, Las	1,102	1,089	1,077	1,065	1,054	1,043	1,033	1,024	1,014	1,005
Pontevedra	1,149	1,153	1,157	1,161	1,164	1,167	1,170	1,173	1,175	1,178
Rioja, La	1,466	1,478	1,489	1,499	1,509	1,518	1,527	1,535	1,543	1,551
Salamanca	1,124	1,130	1,135	1,140	1,145	1,149	1,154	1,158	1,161	1,165
Santa Cruz de Tenerife	1,108	1,106	1,105	1,104	1,103	1,102	1,100	1,099	1,098	1,097
Segovia	1,327	1,333	1,339	1,345	1,350	1,355	1,359	1,364	1,368	1,372
Sevilla	1,639	1,654	1,667	1,680	1,692	1,703	1,714	1,724	1,734	1,743
Soria	1,253	1,259	1,265	1,270	1,275	1,280	1,285	1,289	1,293	1,297
Tarragona	1,566	1,574	1,582	1,589	1,596	1,602	1,608	1,614	1,619	1,624
Teruel	1,390	1,407	1,423	1,438	1,452	1,465	1,478	1,490	1,501	1,512
Toledo	1,582	1,595	1,608	1,620	1,631	1,641	1,651	1,661	1,670	1,679
Valencia/València	1,448	1,455	1,463	1,469	1,476	1,482	1,487	1,493	1,498	1,503
Valladolid	1,250	1,262	1,273	1,284	1,294	1,303	1,312	1,320	1,328	1,336
Zamora	0,934	0,932	0,931	0,929	0,927	0,926	0,924	0,923	0,921	0,920
Zaragoza	1,448	1,461	1,473	1,485	1,496	1,506	1,516	1,526	1,535	1,543
Ceuta	2,212	2,238	2,263	2,286	2,308	2,328	2,348	2,367	2,385	2,402
Melilla	2,482	2,519	2,553	2,586	2,617	2,646	2,673	2,699	2,725	2,749

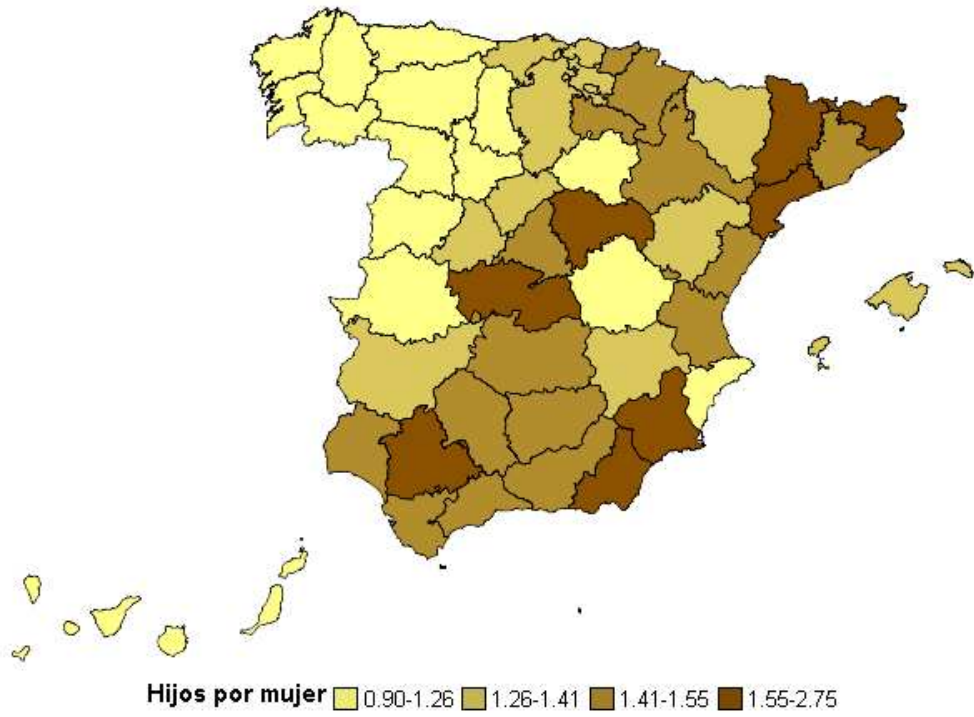
**Edad Media a la Maternidad observada 2002-2011
y proyectada 2012-2021, por provincias.**

Provincias	Años									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total Nacional	30,792	30,844	30,871	30,912	30,897	30,838	30,833	31,046	31,213	31,429
Albacete	30,814	30,879	31,072	30,821	30,915	30,987	30,877	31,006	31,228	31,077
Alicante/Alacant	30,419	30,376	30,439	30,502	30,584	30,348	30,453	30,641	30,747	30,639
Almería	29,458	29,579	29,345	29,458	29,597	29,506	29,445	29,575	29,883	29,668
Araba/Álava	32,075	32,286	32,185	32,245	31,967	31,776	31,903	31,705	32,140	31,937
Asturias	30,942	31,009	31,289	31,381	31,458	31,297	31,278	31,623	31,662	31,619
Ávila	31,432	31,042	31,392	31,412	31,100	30,894	31,021	31,164	31,329	31,084
Badajoz	30,603	30,786	30,895	30,862	31,050	31,036	30,906	31,050	31,205	31,162
Balears, Illes	30,245	30,290	30,335	30,335	30,379	30,373	30,356	30,518	30,787	30,555
Barcelona	31,040	31,079	31,088	31,143	31,101	31,097	31,066	31,193	31,402	31,216
Bizkaia	32,337	32,434	32,429	32,505	32,366	32,221	32,206	32,291	32,424	32,394
Burgos	31,836	31,937	31,834	32,152	31,898	31,656	31,533	31,607	31,596	31,759
Cáceres	30,451	30,722	30,705	31,016	30,834	30,934	31,094	31,187	31,253	31,309
Cádiz	30,290	30,298	30,374	30,453	30,370	30,420	30,454	30,600	30,668	30,637
Cantabria	31,256	31,372	31,453	31,607	31,282	31,364	31,549	31,492	31,877	31,625
Castellón/Castelló	30,322	30,386	30,295	30,246	30,237	30,105	29,982	30,545	30,601	30,319
Ciudad Real	30,420	30,697	30,646	30,559	30,599	30,539	30,495	30,729	30,910	30,823
Córdoba	30,367	30,605	30,588	30,716	30,720	30,590	30,629	30,828	30,884	30,841
Coruña, A	31,087	31,215	31,342	31,494	31,701	31,694	31,757	31,894	32,085	32,073
Cuenca	30,797	30,691	30,811	30,758	30,761	30,607	30,625	30,654	31,134	30,944
Gipuzkoa	32,275	32,394	32,429	32,371	32,431	32,294	32,260	32,242	32,410	32,297
Girona	30,195	30,194	29,948	30,195	30,160	30,088	29,990	30,391	30,397	30,217
Granada	30,321	30,288	30,220	30,233	30,401	30,326	30,400	30,633	30,766	30,636
Guadalajara	31,109	30,954	30,935	31,246	30,911	30,695	30,742	30,890	30,937	30,918
Huelva	30,020	30,244	30,232	30,088	30,194	29,936	30,191	30,247	30,502	30,280
Huesca	31,275	30,913	31,297	31,283	31,415	31,038	30,772	30,969	31,143	31,070
Jaén	30,074	30,292	30,321	30,329	30,430	30,425	30,508	30,585	30,678	30,798
León	31,166	31,192	31,247	31,326	31,450	31,224	31,415	31,654	31,869	31,753
Lleida	30,576	30,470	30,270	30,421	30,323	30,344	30,215	30,403	30,524	30,386
Lugo	30,647	30,630	31,175	31,091	31,220	31,308	31,480	31,560	31,413	31,738
Madrid	31,342	31,353	31,386	31,433	31,361	31,283	31,290	31,604	31,860	31,537
Málaga	30,333	30,402	30,383	30,441	30,428	30,454	30,438	30,811	30,746	30,703
Murcia	30,092	30,004	30,130	30,132	30,214	30,036	30,110	30,332	30,587	30,321
Navarra	31,811	31,647	31,689	31,751	31,461	31,413	31,390	31,579	31,564	31,503
Ourense	30,414	30,617	30,730	31,064	31,141	31,430	31,264	31,334	31,590	31,751
Palencia	31,681	31,658	31,874	32,080	31,631	32,104	31,802	32,054	31,677	32,126
Palmas, Las	29,316	29,494	29,706	29,713	29,800	29,881	29,843	29,940	30,325	30,157
Pontevedra	30,763	30,832	31,072	31,119	31,283	31,349	31,444	31,663	31,768	31,739
Rioja, La	31,144	31,171	31,264	30,976	31,052	30,777	30,670	31,014	31,306	30,902
Salamanca	31,509	31,427	31,579	31,596	31,686	31,542	31,519	31,636	31,796	31,860
Santa Cruz de Tenerife	29,816	30,235	30,213	30,413	30,308	30,254	30,340	30,650	30,649	30,612
Segovia	31,560	31,308	31,249	31,280	31,245	31,183	30,859	31,431	31,261	31,094
Sevilla	30,585	30,716	30,666	30,764	30,761	30,757	30,706	30,897	31,060	30,946
Soria	31,909	31,623	31,646	31,618	31,564	31,952	31,085	31,546	31,555	31,278
Tarragona	30,344	30,442	30,201	30,354	30,218	30,147	30,040	30,283	30,463	30,262
Teruel	31,429	31,321	31,607	31,165	31,367	31,180	31,253	31,286	31,305	30,996
Toledo	30,593	30,553	30,386	30,516	30,581	30,450	30,477	30,606	30,664	30,586
Valencia/València	31,019	30,957	31,043	30,989	31,029	30,912	30,916	31,164	31,364	31,111
Valladolid	32,013	31,990	31,847	31,973	31,934	31,911	31,678	31,860	32,153	31,865
Zamora	31,152	31,441	31,324	31,777	31,467	31,387	31,325	31,510	31,664	31,345
Zaragoza	31,476	31,464	31,628	31,559	31,371	31,278	31,075	31,338	31,376	31,298
Ceuta	29,476	29,750	29,661	29,676	29,341	29,154	29,611	29,525	29,760	29,654
Melilla	29,815	29,836	29,381	29,545	29,628	29,694	29,305	29,491	29,732	29,237

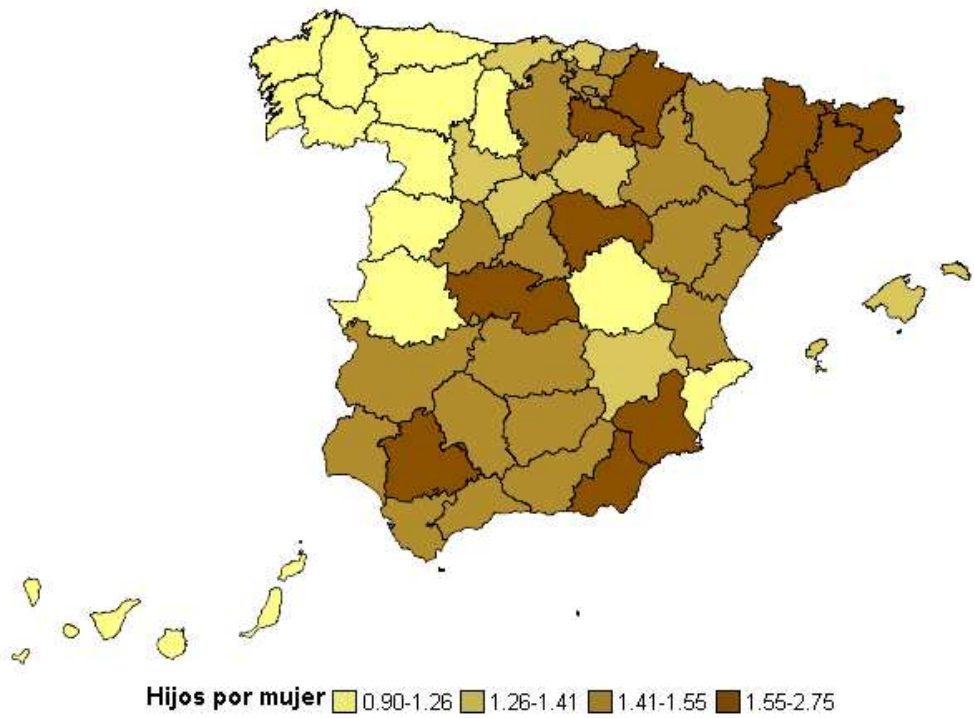
**Edad Media a la Maternidad observada 2002-2011
y proyectada 2012-2021, por provincias. (continuación)**

Provincias	Años									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total Nacional	31,158	31,179	31,198	31,216	31,233	31,248	31,263	31,277	31,290	31,302
Albacete	31,101	31,123	31,144	31,163	31,181	31,199	31,215	31,230	31,245	31,259
Alicante/Alacant	30,651	30,663	30,674	30,684	30,694	30,703	30,711	30,719	30,727	30,735
Almería	29,678	29,688	29,697	29,705	29,713	29,721	29,728	29,735	29,741	29,747
Araba/Álava	31,918	31,902	31,887	31,872	31,859	31,847	31,835	31,824	31,814	31,804
Asturias	31,663	31,704	31,742	31,778	31,811	31,843	31,873	31,901	31,928	31,954
Ávila	31,072	31,061	31,051	31,042	31,034	31,026	31,019	31,012	31,005	30,999
Badajoz	31,212	31,259	31,303	31,343	31,381	31,419	31,456	31,491	31,525	31,557
Balears, Illes	30,570	30,585	30,598	30,610	30,622	30,632	30,643	30,652	30,661	30,670
Barcelona	31,226	31,236	31,245	31,253	31,261	31,269	31,276	31,283	31,289	31,295
Bizkaia	32,394	32,395	32,395	32,396	32,396	32,397	32,398	32,398	32,399	32,399
Burgos	31,734	31,711	31,690	31,670	31,652	31,635	31,618	31,603	31,589	31,575
Cáceres	31,366	31,419	31,468	31,513	31,556	31,598	31,642	31,683	31,723	31,760
Cádiz	30,655	30,671	30,686	30,701	30,714	30,727	30,739	30,750	30,761	30,771
Cantabria	31,648	31,670	31,690	31,709	31,727	31,743	31,759	31,774	31,788	31,802
Castellón/Castelló	30,316	30,314	30,312	30,310	30,308	30,306	30,305	30,303	30,302	30,301
Ciudad Real	30,845	30,866	30,886	30,904	30,922	30,938	30,954	30,968	30,982	30,995
Córdoba	30,875	30,907	30,937	30,964	30,991	31,015	31,038	31,060	31,081	31,101
Coruña, A	32,145	32,211	32,273	32,331	32,385	32,436	32,484	32,529	32,573	32,614
Cuenca	30,963	30,982	30,999	31,014	31,029	31,043	31,056	31,069	31,081	31,092
Gipuzkoa	32,297	32,297	32,298	32,298	32,299	32,299	32,299	32,300	32,300	32,300
Girona	30,218	30,218	30,219	30,220	30,220	30,221	30,221	30,222	30,222	30,222
Granada	30,658	30,679	30,699	30,717	30,734	30,750	30,765	30,780	30,794	30,807
Guadalajara	30,900	30,883	30,867	30,853	30,839	30,826	30,814	30,803	30,792	30,781
Huelva	30,292	30,302	30,312	30,321	30,330	30,338	30,346	30,353	30,360	30,367
Huesca	31,053	31,039	31,025	31,012	31,001	30,989	30,979	30,969	30,960	30,951
Jaén	30,838	30,875	30,909	30,941	30,972	31,000	31,027	31,053	31,077	31,101
León	31,793	31,830	31,865	31,897	31,928	31,956	31,983	32,009	32,033	32,056
Lleida	30,369	30,354	30,341	30,328	30,316	30,305	30,294	30,284	30,275	30,266
Lugo	31,810	31,875	31,936	31,993	32,047	32,098	32,145	32,190	32,233	32,274
Madrid	31,560	31,582	31,603	31,622	31,640	31,657	31,673	31,688	31,703	31,717
Málaga	30,718	30,732	30,745	30,758	30,769	30,780	30,790	30,800	30,809	30,818
Murcia	30,337	30,352	30,366	30,379	30,393	30,406	30,419	30,431	30,442	30,453
Navarra	31,484	31,467	31,451	31,436	31,422	31,409	31,397	31,385	31,374	31,364
Ourense	31,830	31,904	31,972	32,036	32,096	32,153	32,207	32,257	32,306	32,352
Palencia	32,145	32,161	32,176	32,191	32,204	32,217	32,229	32,240	32,251	32,261
Palmas, Las	30,193	30,226	30,258	30,287	30,314	30,340	30,365	30,388	30,410	30,431
Pontevedra	31,809	31,875	31,936	31,994	32,047	32,098	32,146	32,192	32,235	32,276
Rioja, La	30,879	30,858	30,839	30,822	30,806	30,791	30,776	30,763	30,751	30,739
Salamanca	31,881	31,899	31,916	31,933	31,948	31,962	31,975	31,988	32,000	32,012
Santa Cruz de Tenerife	30,651	30,687	30,721	30,752	30,782	30,810	30,836	30,861	30,885	30,908
Segovia	31,072	31,052	31,033	31,015	30,999	30,984	30,970	30,957	30,944	30,932
Sevilla	30,966	30,985	31,003	31,019	31,035	31,049	31,063	31,076	31,088	31,100
Soria	31,253	31,231	31,210	31,191	31,173	31,157	31,141	31,127	31,113	31,100
Tarragona	30,246	30,232	30,218	30,206	30,194	30,183	30,173	30,164	30,155	30,146
Teruel	30,992	30,989	30,986	30,984	30,982	30,980	30,978	30,976	30,974	30,972
Toledo	30,589	30,591	30,592	30,594	30,596	30,598	30,599	30,601	30,602	30,604
Valencia/València	31,122	31,134	31,144	31,154	31,163	31,172	31,180	31,188	31,196	31,203
Valladolid	31,860	31,855	31,852	31,848	31,845	31,842	31,840	31,837	31,835	31,833
Zamora	31,359	31,372	31,384	31,395	31,406	31,416	31,426	31,435	31,443	31,452
Zaragoza	31,284	31,272	31,260	31,249	31,239	31,230	31,221	31,213	31,205	31,198
Ceuta	29,629	29,605	29,584	29,564	29,545	29,527	29,511	29,495	29,480	29,466
Melilla	29,209	29,184	29,161	29,139	29,119	29,100	29,082	29,065	29,049	29,033

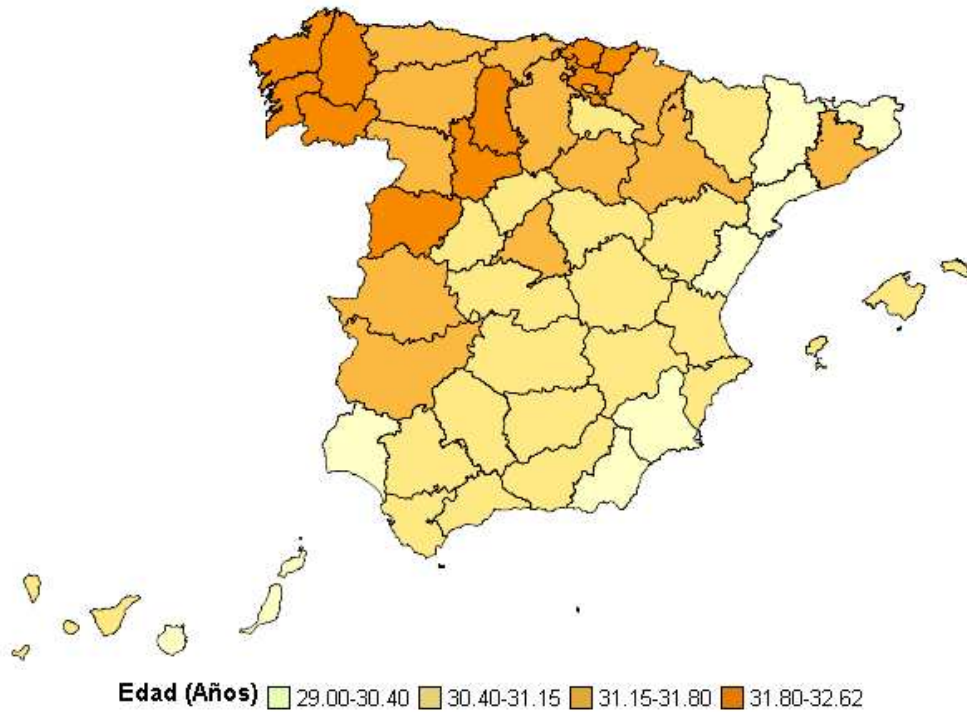
Indicador Coyuntural de Fecundidad 2012



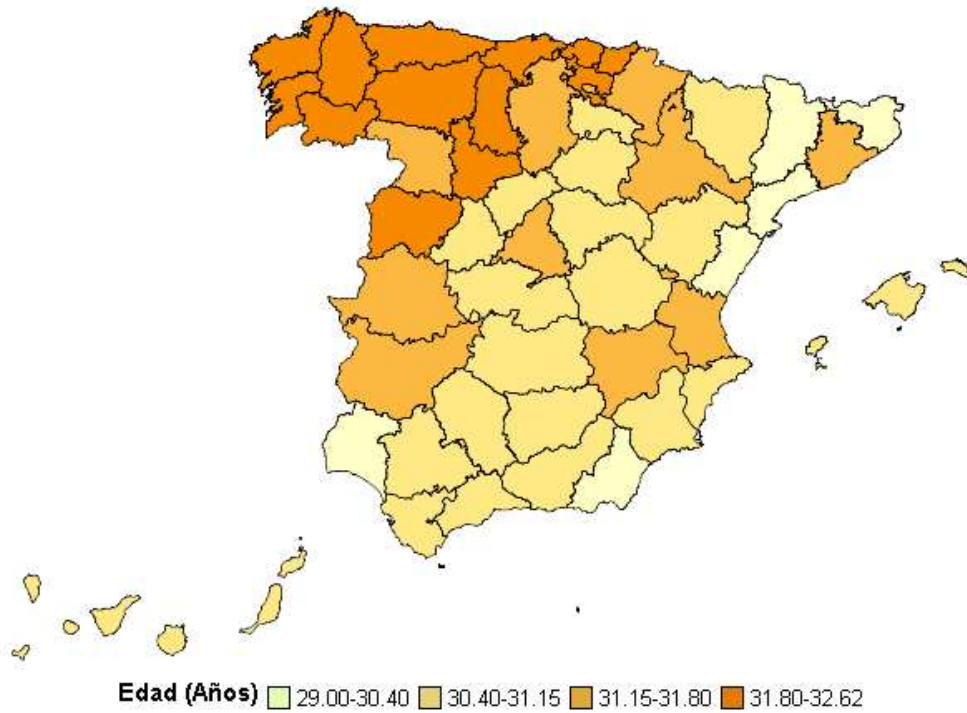
Indicador Coyuntural de Fecundidad 2021



Edad Media a la Maternidad 2012



Edad Media a la Maternidad 2021



4 Proyección de la mortalidad

4.1 Proyección de la mortalidad en España

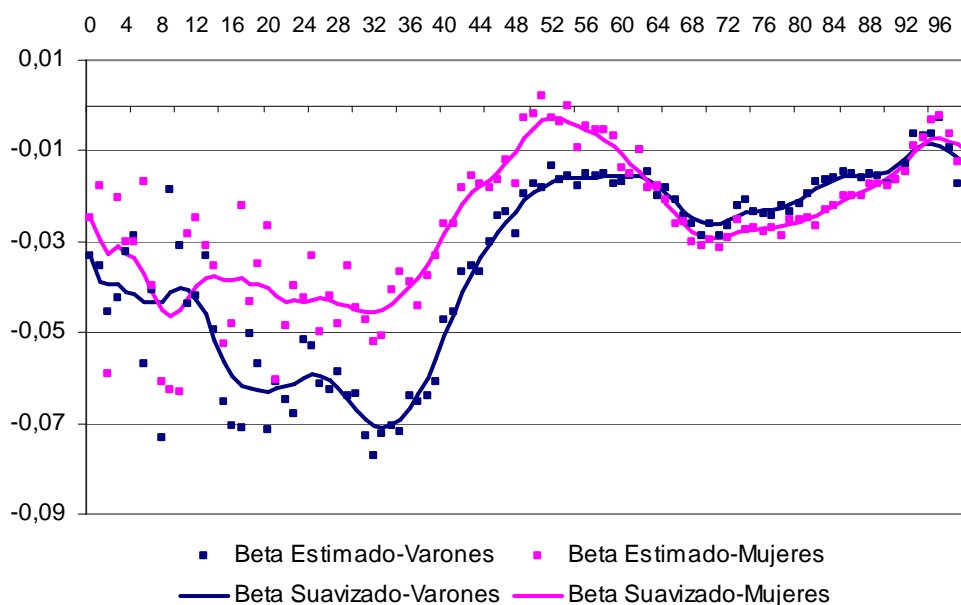
La metodología de proyección de la incidencia de la mortalidad en España se lleva a cabo a partir de una extrapolación de las tendencias observadas de los riesgos o probabilidades de muerte a cada edad, de acuerdo a una modelización exponencial negativa de las trayectorias suavizadas de las mismas en función del tiempo. Se desarrolla en las etapas que a continuación se describen:

1. En primer lugar, se suaviza la serie temporal, que abarca los años 2002-2011, compuesta por las probabilidades de muerte ($q_{s,x}$) en cada sexo s y edad x observadas, deducidas de las Tablas de Mortalidad del INE hasta el año 2010 y una estimación adelantada de dichas probabilidades obtenida a partir los datos avanzados de defunciones de las Estadísticas del Movimiento Natural de la Población para el año 2011. Dicho proceso se lleva a cabo a partir de un doble suavizado de medias móviles de orden cinco (cinco edades consecutivas).
2. Se ajusta al siguiente modelo no lineal del tiempo (años) la serie suavizada de probabilidades de muerte en cada sexo y edad, que denotaremos por $\tilde{q}_{s,x}$:

$$\tilde{q}_{s,x} = e^{\alpha_{s,x} + \beta_{s,x}t}, \quad x = 0,1,2,\dots,99.$$

3. Los parámetros $\alpha_{s,x}$ y $\beta_{s,x}$ de cada uno de estos modelos se estiman por *Mínimos Cuadrados Ordinarios* aplicados a los modelos lineales que resultan de la transformación logarítmica de los mismos, obteniéndose los valores $\hat{\alpha}_{s,x}$ y $\hat{\beta}_{s,x}$, respectivamente.
4. En cada sexo s , se suaviza la serie por edad estimada del parámetro $\beta_{s,x}$ (excepto para $x = 0$), que denotamos por $\hat{\beta}_{s,x}$, mediante un doble proceso de suavizado de medias móviles de orden cinco, con el objetivo de evitar divergencias indeseables en las evoluciones de las mejoras en mortalidad de edades consecutivas, tal y como se muestra ilustrativamente en los siguientes gráficos:

Parámetros beta estimados y suavizados

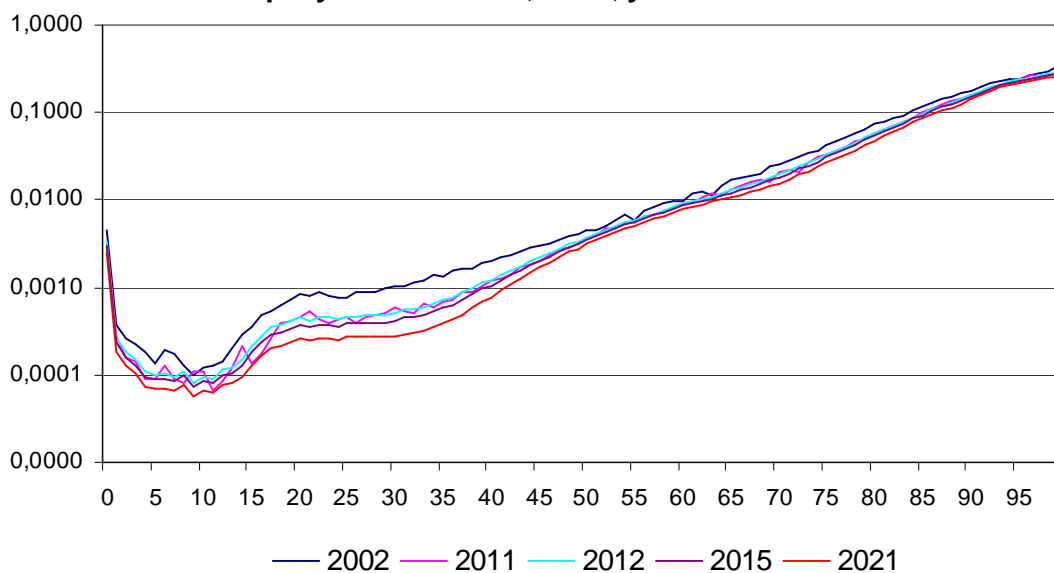


5. De esta forma, los parámetros estimados de la modelización no lineal en el tiempo planteada para las probabilidades de muerte en cada sexo y edad son los empleados para proyectar, según dicha modelización, la probabilidad de muerte, para cada sexo y edad, en cada año del periodo 2012-2021:

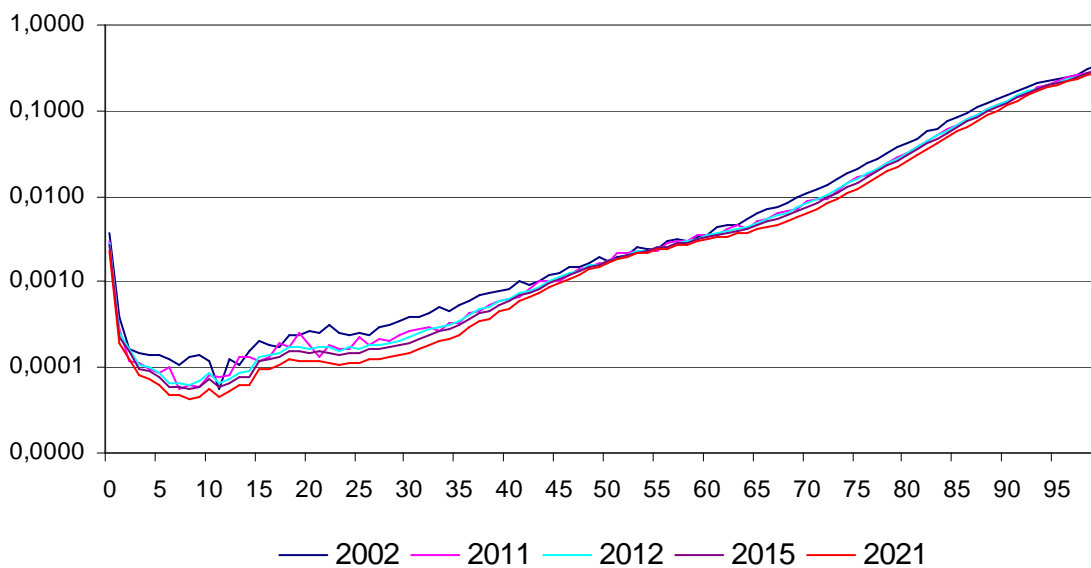
$$\widehat{q}_{s,x} = e^{\widehat{\alpha}_{s,x} + \widehat{\beta}_{s,x}t}$$

En los gráficos que siguen se muestran los resultados obtenidos:

Probabilidades de muerte observadas 2002 y 2011 y proyectadas 2012, 2015, y 2021. Varones



Probabilidades de muerte observadas 2002 y 2011 y proyectadas 2012, 2015, y 2021. Mujeres



6. Finalmente, a partir de las probabilidades de muerte anuales proyectadas, se deriva cada una de las funciones biométricas de la tabla de mortalidad completa

proyectada para cada sexo. Así, partiendo de una generación ficticia de $l_{s,0} = 100.000$ individuos de sexo s se obtienen:

- Las defunciones de edad x :

$$d_{s,x} = \hat{q}_{s,x} \cdot l_{s,x}$$

- Los años vividos con edad x o *población estacionaria de edad x* :

$L_{s,x} = l_{s,x+1} + a_{s,x} \cdot d_{s,x}$, donde $a_{s,x}$ es el tiempo promedio de vida con edad x de los fallecidos con dicho sexo y edad, proyectado a partir de la estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios de un modelo log-lineal sobre el tiempo t de sus valores anuales observados en los años 2002 a 2010, para cada sexo s y edad x , en las defunciones registradas en la Estadística del Movimiento Natural de la Población, es decir:

$$a_{s,x}(t) = \gamma_{s,x} + \delta_{s,x} \ln t, \text{ siendo } t = 1, 2, \dots, 9.$$

- Las tasas de mortalidad por generación:

$$m_{s,x} = \frac{L_{s,x} - L_{s,x+1}}{\frac{L_{s,x} + L_{s,x+1}}{2}}$$

- El tiempo vivido desde la edad x :

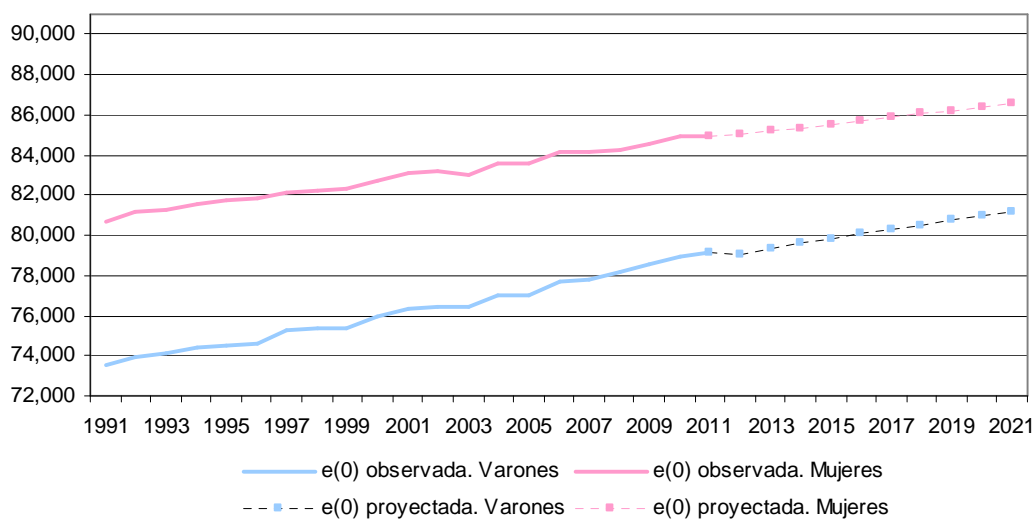
$$T_{s,x} = \sum_{i=x}^{100+} L_{s,i}$$

- La esperanza de vida a cada edad:

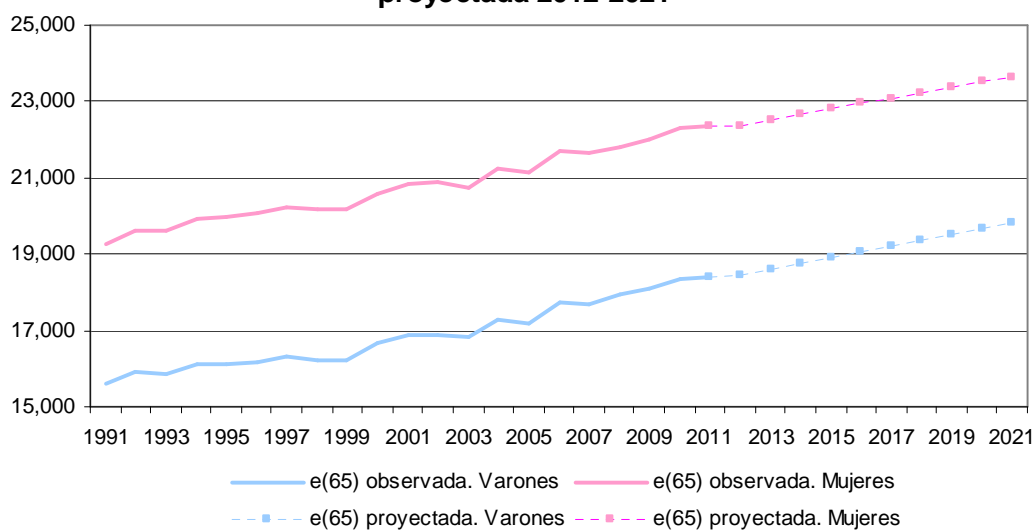
$$e_{s,x} = \frac{T_{s,x}}{l_{s,x}}$$

A continuación, se muestran las esperanzas de vida al nacimiento y a los 65 años de edad, por sexo, observadas y proyectadas según este procedimiento:

Esperanza de vida al nacimiento observada 1991- 2011 y proyectada 2012-2021



Esperanza de vida a los 65 años observada 1991- 2011 y proyectada 2012-2021



4.2 Proyección de la mortalidad en las provincias

La proyección de la incidencia de la mortalidad en las provincias para el periodo 2012-2021 se desarrolla a partir de una metodología relacional que liga la proyección de la incidencia de la mortalidad en cada provincia con la establecida para el conjunto de la población residente en España, siguiendo el método de los *logits de Brass*⁴. El procedimiento de proyección sigue los siguientes pasos:

1. Se parte del cálculo de la función de supervivientes por edad cumplida x de cada sexo s de tablas de mortalidad⁵ anuales completas de cada provincia y de España, las cuales denotamos por $l_{s,x}^{Pr\ ovincia}(t)$ y $l_{s,x}^{España}(t)$ para cada año t , respectivamente desde 2002 a 2010.

2. Se realiza la transformación logística siguiente a las series anuales de supervivientes de cada sexo calculadas para cada provincia y para España:

$$\text{Logit } l_{s,x}^{Pr\ ovincia}(t) = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{l_{s,0}^{Pr\ ovincia}(t) - l_{s,x}^{Pr\ ovincia}(t)}{l_{s,x}^{Pr\ ovincia}(t)} \right)$$

$$\text{Logit } l_{s,x}^{España}(t) = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{l_0^{España}(t) - l_{s,x}^{España}(t)}{l_{s,x}^{España}(t)} \right)$$

La serie de supervivientes de cada provincia y la del total nacional tienen la propiedad de que la relación entre los valores transformados de ambos es aproximadamente lineal, de manera que, para cada año t , es susceptible de ser modelizada mediante una recta de regresión:

$$\text{Logit } l_{s,x}^{Pr\ ovincia}(t) = \alpha_s^{Pr\ ovincia}(t) + \beta_s^{Pr\ ovincia}(t) \times \text{Logit } l_{s,x}^{España}(t)$$

En el ajuste de dichos modelos se han empleado únicamente los valores de las series que van de los 40 a los 95 años (Ceuta y Melilla hasta los 90). Diversas razones justifican dicho proceder:

1. En primer lugar, porque los riesgos de morir en la infancia, la adolescencia y la primera adultez están sujetos a oscilaciones y a una importante aleatoriedad en la mayoría de los territorios, lo que provoca que la función de supervivencia presente fluctuaciones que podrían repercutir indeseablemente sobre los valores de los parámetros de la recta de regresión si se utilizaran todas las edades para su cálculo.

2. Por otro lado, el progresivo desplazamiento de la fuerza de mortalidad a edades cada vez más avanzadas ha provocado una pérdida del protagonismo de la infancia y de la adolescencia en la explicación de los diferenciales territoriales de vida media entre las provincias y España, proceso que ha sido más acentuado en

⁴ William Brass, (1975), *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data*.

⁵ Fuente: INE, Tablas de mortalidad.

las mujeres, ya que se encuentran en un estadio más avanzado de la transición epidemiológica.

3. El impacto de las hipótesis de mortalidad en los resultados de las proyecciones de la evolución futura de poblaciones que gozan de bajos niveles de mortalidad se concentra en las edades maduras y, sobre todo, en las avanzadas. Si bien en términos del valor de la esperanza de vida al nacer los riesgos de morir no son desdeñables en la primera mitad de la vida, su impacto sobre los efectivos poblacionales a la postre estimados o proyectados es menor que en las edades maduras y avanzadas. Por tanto, en este proceso de estimación es más relevante la previsión del comportamiento de los riesgos de morir actuales en la madurez y en la ancianidad.

Los parámetros anuales $\alpha_s^{\text{Provincia}}(t)$ y $\beta_s^{\text{Provincia}}(t)$ describen el nivel y la estructura de mortalidad de cada provincia en relación con el total nacional en cada año, de forma que un valor negativo de $\alpha_s^{\text{Provincia}}$ indica un comportamiento general de la mortalidad más favorable en la correspondiente provincia que en el conjunto de España en dicho año, y viceversa, y un valor de $\beta_s^{\text{Provincia}}$ superior a uno indicará que la incidencia de la mortalidad en dicha provincia es más favorable en las primeras etapas de la vida que en las edades avanzadas en relación con la del conjunto nacional en dicho año, y viceversa. Dichos parámetros se estiman por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, obteniéndose los valores $\hat{\alpha}_s^{\text{Provincia}}$ y $\hat{\beta}_s^{\text{Provincia}}$ para cada provincia y para cada año del periodo 2002-2010, haciendo uso de la series observadas de las funciones de supervivencia de las Tablas de Mortalidad⁶ de cada provincia.

Finalmente, se establece una relación log-lineal para la evolución de tales parámetros en cada provincia en función del tiempo que, estimada por Mínimos Cuadrados Ordinarios, permite derivar la simulación del valor de los mismos para cada año del periodo proyectivo:

$$\alpha_s^{\text{Provincia}}(t) = \lambda_s^{\text{Provincia}} + \rho_s^{\text{Provincia}} \cdot \log(t) , \text{ para } t = 1, 2, \dots, 9.$$

$$\beta_s^{\text{Provincia}}(t) = \pi_s^{\text{Provincia}} + \vartheta_s^{\text{Provincia}} \cdot \log(t) , \text{ para } t = 1, 2, \dots, 9.$$

⁶ <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp319a&file=inebase&L=0>

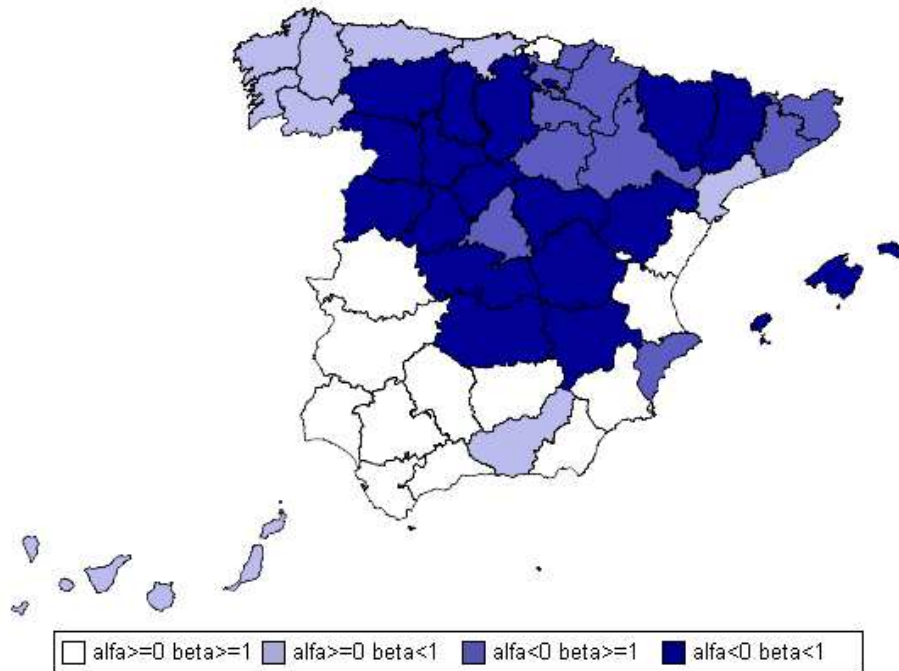
Esperanza de vida al nacimiento observada 2010 y proyectada 2012-2021. Varones

Provincias	Años										
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Albacete	80,16	79,99	80,22	80,45	80,68	80,90	81,12	81,34	81,55	81,77	81,98
Alicante/Alacant	79,37	79,41	79,68	79,95	80,22	80,48	80,73	80,98	81,23	81,47	81,71
Almería	78,02	77,91	78,19	78,46	78,73	78,99	79,25	79,50	79,75	79,99	80,23
Araba/Álava	80,02	79,71	79,91	80,11	80,32	80,52	80,72	80,92	81,12	81,31	81,51
Asturias	77,29	77,64	77,87	78,10	78,32	78,55	78,77	78,99	79,21	79,43	79,65
Ávila	78,85	79,88	80,11	80,34	80,56	80,79	81,00	81,22	81,44	81,65	81,86
Badajoz	77,62	78,15	78,39	78,63	78,87	79,10	79,33	79,56	79,78	80,00	80,22
Balears, Illes	78,80	79,21	79,44	79,68	79,91	80,13	80,36	80,58	80,80	81,02	81,24
Barcelona	79,25	79,49	79,74	79,99	80,24	80,48	80,72	80,96	81,19	81,42	81,64
Bizkaia	78,62	78,88	79,12	79,36	79,60	79,83	80,07	80,29	80,52	80,74	80,96
Burgos	80,09	79,96	80,19	80,43	80,65	80,88	81,10	81,33	81,54	81,76	81,97
Cáceres	78,52	79,04	79,28	79,51	79,75	79,98	80,20	80,43	80,65	80,87	81,08
Cádiz	77,22	77,71	77,99	78,26	78,53	78,79	79,04	79,30	79,54	79,79	80,03
Cantabria	78,33	78,75	78,98	79,21	79,43	79,66	79,88	80,10	80,32	80,53	80,75
Castellón/Castelló	79,07	78,62	78,86	79,10	79,33	79,56	79,79	80,01	80,23	80,45	80,67
Ciudad Real	79,31	79,48	79,75	80,01	80,27	80,53	80,78	81,03	81,27	81,51	81,74
Córdoba	78,12	78,29	78,53	78,76	79,00	79,23	79,45	79,68	79,90	80,12	80,34
Coruña, A	78,24	78,07	78,29	78,51	78,73	78,95	79,17	79,39	79,60	79,81	80,02
Cuenca	80,31	80,39	80,60	80,81	81,02	81,23	81,44	81,64	81,85	82,05	82,25
Gipuzkoa	79,57	79,53	79,79	80,04	80,29	80,54	80,78	81,02	81,26	81,49	81,72
Girona	79,22	79,49	79,73	79,96	80,20	80,43	80,66	80,88	81,11	81,33	81,54
Granada	77,82	77,92	78,16	78,39	78,62	78,85	79,07	79,30	79,52	79,74	79,96
Guadalajara	81,03	81,20	81,41	81,61	81,82	82,02	82,23	82,43	82,63	82,83	83,03
Huelva	77,99	77,85	78,11	78,37	78,62	78,87	79,11	79,36	79,60	79,83	80,06
Huesca	79,68	80,14	80,37	80,60	80,83	81,06	81,28	81,50	81,72	81,93	82,15
Jaén	78,01	77,85	78,07	78,28	78,50	78,71	78,92	79,13	79,34	79,55	79,75
León	78,82	78,93	79,14	79,35	79,56	79,76	79,97	80,18	80,38	80,59	80,79
Lleida	78,96	79,37	79,63	79,89	80,14	80,39	80,63	80,87	81,10	81,33	81,56
Lugo	78,13	78,46	78,69	78,93	79,16	79,39	79,62	79,84	80,06	80,28	80,50
Madrid	80,46	80,53	80,80	81,07	81,32	81,58	81,82	82,07	82,31	82,54	82,77
Málaga	78,02	78,13	78,40	78,66	78,92	79,17	79,42	79,66	79,90	80,14	80,37
Murcia	78,93	78,71	78,96	79,21	79,45	79,69	79,92	80,16	80,39	80,61	80,84
Navarra	80,76	80,56	80,82	81,08	81,33	81,58	81,82	82,06	82,30	82,53	82,76
Ourense	78,81	78,63	78,83	79,04	79,24	79,45	79,66	79,86	80,06	80,27	80,47
Palencia	78,22	78,91	79,15	79,39	79,62	79,86	80,08	80,31	80,53	80,76	80,97
Palmas, Las	78,50	78,49	78,77	79,05	79,32	79,58	79,84	80,10	80,35	80,60	80,84
Pontevedra	78,41	78,45	78,69	78,92	79,16	79,39	79,62	79,85	80,07	80,30	80,52
Rioja, La	80,14	80,00	80,25	80,49	80,73	80,97	81,20	81,43	81,65	81,88	82,10
Salamanca	80,41	80,68	80,92	81,15	81,38	81,61	81,84	82,06	82,28	82,49	82,71
Santa Cruz de Tenerife	78,97	78,65	78,89	79,12	79,35	79,58	79,80	80,03	80,25	80,47	80,68
Segovia	80,65	81,05	81,30	81,53	81,77	82,00	82,23	82,46	82,68	82,90	83,12
Sevilla	77,26	77,47	77,72	77,97	78,22	78,46	78,70	78,93	79,16	79,39	79,62
Soria	81,11	80,76	80,98	81,19	81,40	81,61	81,82	82,02	82,23	82,43	82,63
Tarragona	78,83	78,99	79,23	79,47	79,71	79,94	80,17	80,40	80,63	80,85	81,07
Teruel	79,42	79,73	79,91	80,10	80,29	80,48	80,67	80,86	81,05	81,23	81,42
Toledo	80,09	79,97	80,20	80,42	80,65	80,87	81,09	81,31	81,52	81,74	81,95
Valencia/València	77,95	78,37	78,64	78,90	79,15	79,41	79,65	79,90	80,14	80,37	80,61
Valladolid	79,42	80,06	80,31	80,56	80,80	81,04	81,28	81,51	81,74	81,97	82,19
Zamora	80,02	80,34	80,56	80,78	81,00	81,22	81,43	81,64	81,85	82,06	82,27
Zaragoza	79,06	79,24	79,48	79,72	79,96	80,19	80,42	80,65	80,87	81,09	81,31
Ceuta	75,81	76,85	77,08	77,32	77,56	77,79	78,02	78,25	78,47	78,70	78,92
Melilla	79,33	78,54	78,83	79,11	79,39	79,66	79,92	80,18	80,43	80,68	80,93

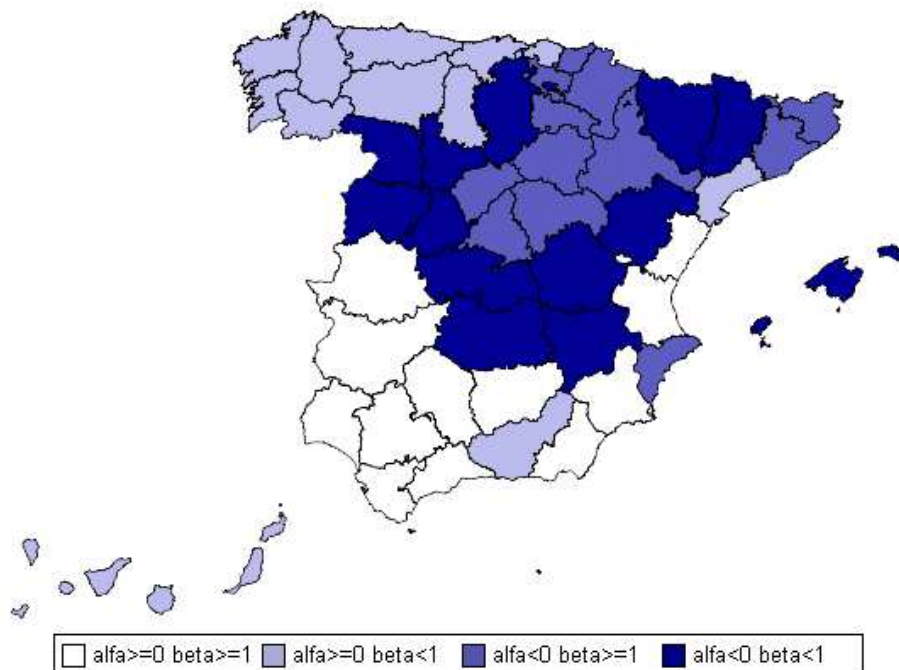
Esperanza de vida al nacimiento observada 2010 y proyectada 2012-2021. Mujeres

Provincias	Años										
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Albacete	84,91	85,06	85,23	85,39	85,55	85,72	85,88	86,04	86,20	86,36	86,52
Alicante/Alacant	84,44	84,68	84,88	85,07	85,26	85,45	85,64	85,82	86,00	86,18	86,36
Almería	83,50	83,68	83,87	84,05	84,23	84,41	84,59	84,77	84,95	85,12	85,29
Araba/Álava	86,03	85,94	86,10	86,25	86,41	86,57	86,72	86,88	87,03	87,18	87,34
Asturias	84,53	84,59	84,74	84,90	85,06	85,22	85,38	85,53	85,69	85,85	86,00
Ávila	85,67	85,43	85,58	85,74	85,90	86,05	86,21	86,36	86,51	86,67	86,82
Badajoz	83,66	84,29	84,47	84,65	84,83	85,00	85,18	85,35	85,52	85,69	85,85
Balears, Illes	84,45	84,77	84,94	85,10	85,27	85,43	85,60	85,76	85,92	86,09	86,25
Barcelona	85,22	85,33	85,51	85,68	85,85	86,03	86,20	86,36	86,53	86,69	86,86
Bizkaia	85,36	85,56	85,75	85,93	86,11	86,29	86,47	86,65	86,82	86,99	87,16
Burgos	86,24	86,16	86,32	86,47	86,63	86,78	86,94	87,09	87,24	87,39	87,54
Cáceres	84,90	85,16	85,33	85,51	85,68	85,85	86,02	86,19	86,36	86,52	86,68
Cádiz	83,27	83,49	83,69	83,88	84,07	84,26	84,45	84,63	84,81	84,99	85,17
Cantabria	85,54	85,47	85,63	85,78	85,94	86,10	86,26	86,41	86,57	86,72	86,87
Castellón/Castelló	84,46	84,70	84,90	85,09	85,29	85,48	85,66	85,85	86,03	86,21	86,39
Ciudad Real	85,00	84,74	84,94	85,14	85,33	85,53	85,72	85,90	86,08	86,27	86,44
Córdoba	84,39	84,51	84,69	84,87	85,05	85,23	85,41	85,59	85,76	85,93	86,10
Coruña, A	84,80	84,76	84,92	85,08	85,23	85,39	85,55	85,70	85,86	86,01	86,16
Cuenca	85,53	86,06	86,24	86,42	86,60	86,78	86,95	87,12	87,29	87,46	87,62
Gipuzkoa	85,60	85,82	85,99	86,16	86,32	86,48	86,65	86,81	86,97	87,13	87,28
Girona	85,00	85,36	85,55	85,74	85,93	86,11	86,29	86,47	86,64	86,82	86,99
Granada	83,59	83,74	83,92	84,10	84,28	84,46	84,64	84,81	84,98	85,15	85,32
Guadalajara	86,20	86,39	86,57	86,74	86,91	87,08	87,25	87,41	87,57	87,73	87,89
Huelva	83,25	83,41	83,57	83,74	83,91	84,07	84,24	84,40	84,57	84,73	84,89
Huesca	84,69	85,71	85,88	86,05	86,22	86,39	86,55	86,72	86,88	87,04	87,20
Jaén	84,34	84,07	84,25	84,42	84,59	84,76	84,92	85,09	85,26	85,42	85,58
León	85,98	85,74	85,90	86,05	86,21	86,36	86,51	86,67	86,82	86,97	87,12
Lleida	84,88	85,01	85,19	85,37	85,55	85,73	85,91	86,08	86,25	86,42	86,59
Lugo	85,52	85,54	85,72	85,91	86,09	86,27	86,45	86,62	86,79	86,96	87,13
Madrid	86,04	86,09	86,28	86,46	86,64	86,82	86,99	87,17	87,34	87,51	87,67
Málaga	83,74	83,57	83,75	83,93	84,11	84,29	84,47	84,65	84,82	84,99	85,16
Murcia	84,28	84,32	84,51	84,70	84,89	85,07	85,25	85,43	85,61	85,78	85,95
Navarra	86,53	86,24	86,41	86,57	86,74	86,91	87,07	87,23	87,39	87,55	87,71
Ourense	85,04	85,48	85,64	85,80	85,95	86,11	86,26	86,42	86,57	86,73	86,88
Palencia	85,66	85,71	85,88	86,04	86,20	86,36	86,52	86,68	86,84	86,99	87,15
Palmas, Las	84,40	84,23	84,44	84,64	84,84	85,03	85,22	85,41	85,60	85,78	85,96
Pontevedra	85,27	85,15	85,33	85,50	85,67	85,84	86,01	86,17	86,34	86,50	86,66
Rioja, La	85,70	85,95	86,12	86,30	86,46	86,63	86,80	86,96	87,13	87,29	87,45
Salamanca	86,47	86,52	86,71	86,90	87,09	87,28	87,46	87,63	87,81	87,98	88,15
Santa Cruz de Tenerife	84,83	84,19	84,36	84,52	84,69	84,85	85,01	85,18	85,34	85,50	85,66
Segovia	85,94	85,89	86,04	86,19	86,33	86,48	86,63	86,77	86,92	87,07	87,21
Sevilla	83,44	83,59	83,77	83,96	84,14	84,32	84,49	84,67	84,84	85,01	85,19
Soria	86,23	85,88	85,99	86,11	86,23	86,36	86,48	86,61	86,74	86,87	86,99
Tarragona	85,06	85,00	85,20	85,39	85,59	85,77	85,96	86,14	86,32	86,50	86,67
Teruel	86,07	85,98	86,16	86,34	86,51	86,69	86,86	87,03	87,20	87,37	87,53
Toledo	85,27	85,35	85,53	85,70	85,88	86,05	86,22	86,39	86,56	86,72	86,88
Valencia/València	84,03	84,13	84,32	84,50	84,68	84,86	85,03	85,21	85,38	85,55	85,72
Valladolid	85,36	85,44	85,61	85,77	85,94	86,10	86,26	86,42	86,58	86,74	86,89
Zamora	86,83	86,59	86,79	86,99	87,19	87,38	87,57	87,75	87,93	88,11	88,28
Zaragoza	85,07	85,17	85,35	85,53	85,71	85,88	86,05	86,22	86,39	86,56	86,72
Ceuta	82,04	81,84	81,99	82,14	82,28	82,44	82,59	82,74	82,89	83,04	83,19
Melilla	85,12	83,26	83,48	83,70	83,91	84,12	84,32	84,52	84,72	84,91	85,10

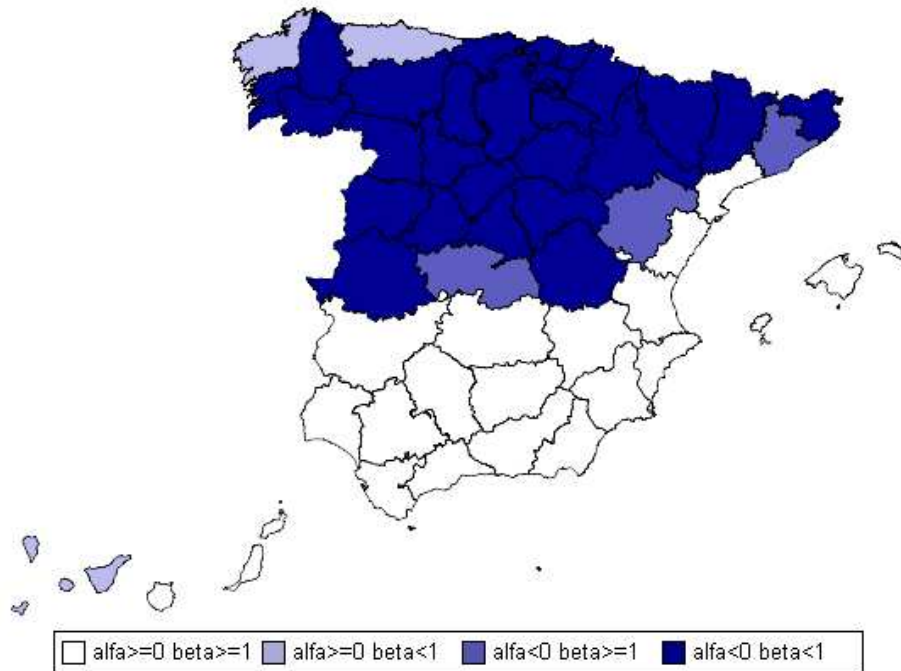
Comportamiento diferencial territorial de la mortalidad proyectada. Año 2012. Varones



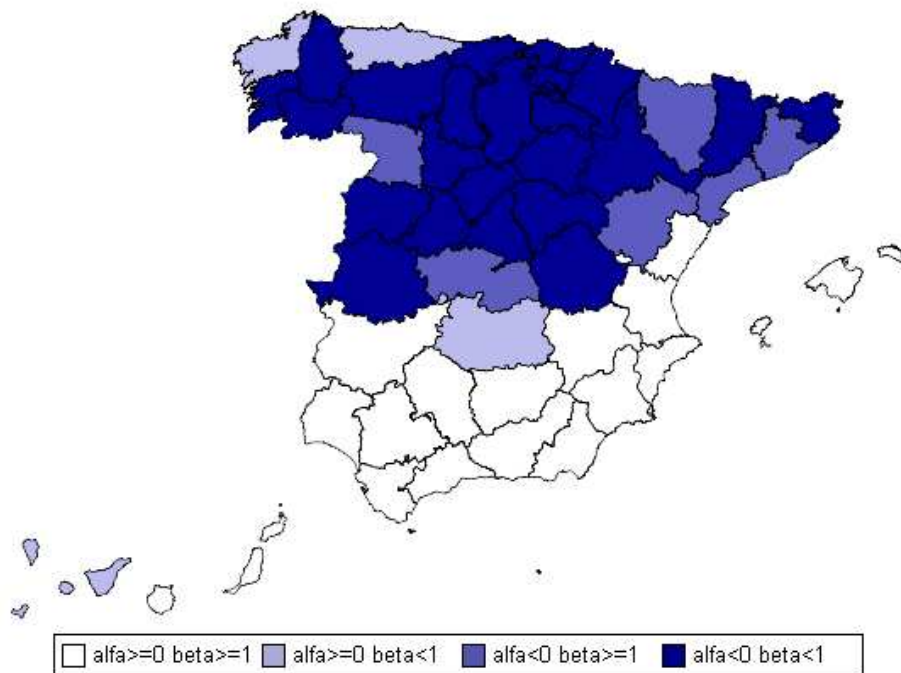
Comportamiento diferencial territorial de la mortalidad proyectada. Año 2021. Varones



Comportamiento diferencial territorial de la mortalidad proyectada. Año 2012. Mujeres



Comportamiento diferencial territorial de la mortalidad proyectada. Año 2021. Mujeres



4. Las tablas de mortalidad proyectadas para cada año t del periodo 2012-2021 se obtienen así a partir de la función de supervivientes por edad de cada sexo y provincia que resulta del modelo ajustado aplicado a la transformada logística de la función de supervivientes por edad de cada sexo proyectada para el total nacional para dicho año, según las expresiones:

$$\text{Logit } \hat{l}_{s,x}^{\text{Provincia}}(t) = \hat{\alpha}_s^{\text{Provincia}} + \hat{\beta}_s^{\text{Provincia}} \times \text{Logit } \hat{l}_{s,x}^{\text{España}}(t)$$

$$\hat{l}_{s,x}^{\text{Provincia}}(t) = \frac{l_0}{1 + e^{2 \times \text{Logit } \hat{l}_{s,x}^{\text{Provincia}}(t)}}$$

Y renombrando por $l_{s,x}$ la función de supervivientes estimada en cada provincia y sexo para el año en curso, se obtienen el resto de funciones biométricas de las tablas de mortalidad estimadas:

- Las defunciones de edad x :

$$d_{s,x} = l_{s,x} - l_{s,x+1}$$

- La probabilidad de muerte a la edad x :

$$q_{s,x} = \frac{d_{s,x}}{l_{s,x}}$$

- Los años vividos con edad x o *población estacionaria de edad x* :

$L_{s,x} = l_{s,x+1} + a_{s,x} \cdot d_{s,x}$, donde $a_{s,x}$ es el tiempo promedio de vida con edad x de los fallecidos con dicho sexo y edad estimado para el año en curso para el conjunto de la población de España.

- Las tasas de mortalidad por generación:

$$m_{s,x} = \frac{L_{s,x} - L_{s,x+1}}{\frac{L_{s,x} + L_{s,x+1}}{2}}$$

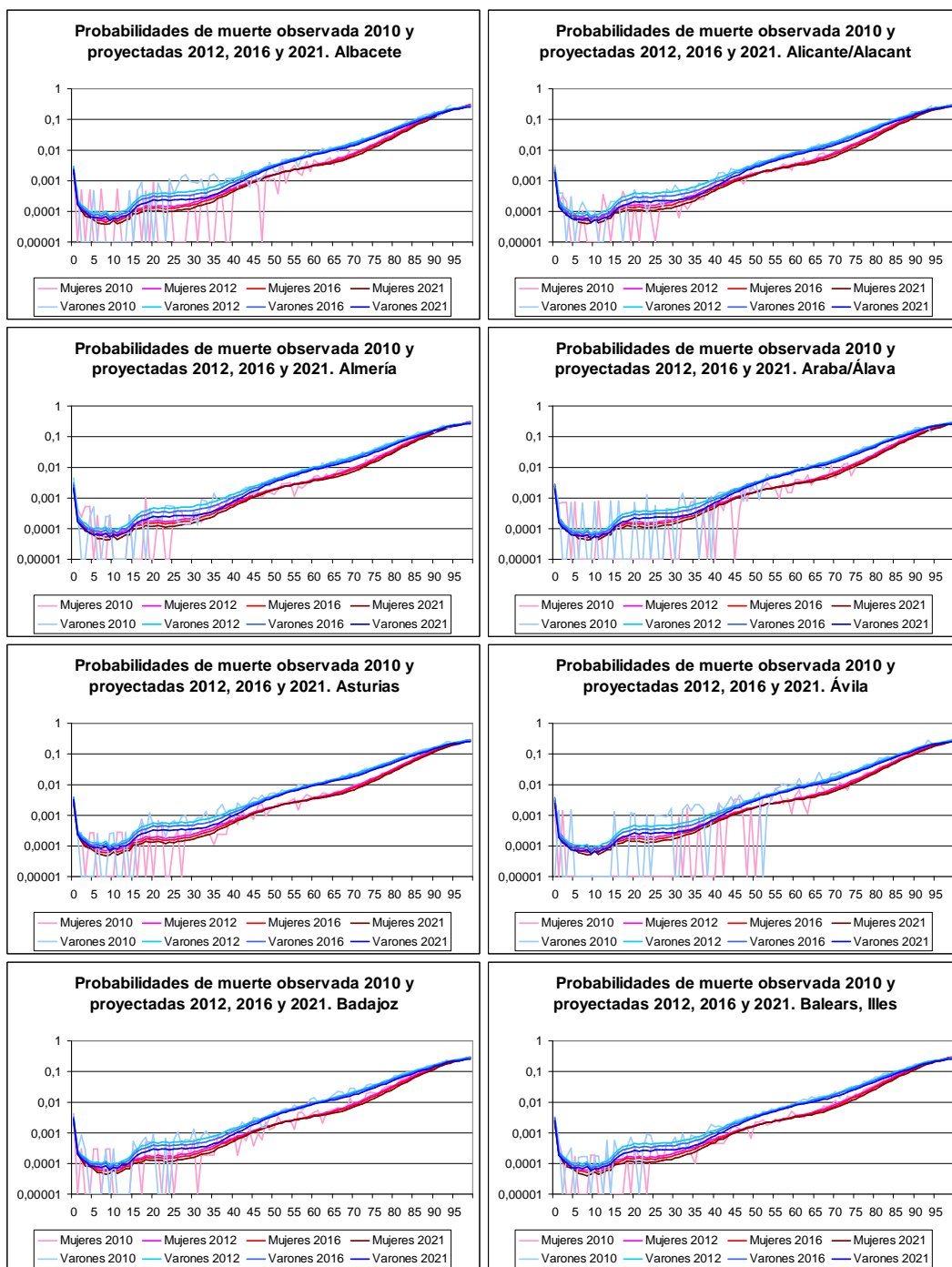
- El tiempo vivido desde la edad x :

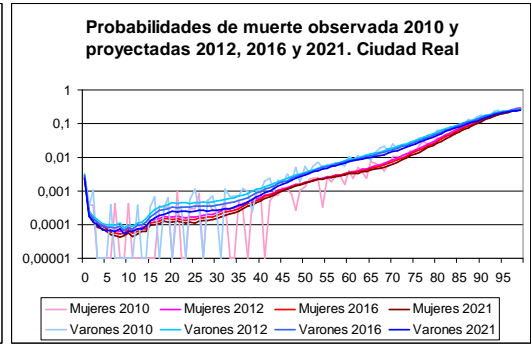
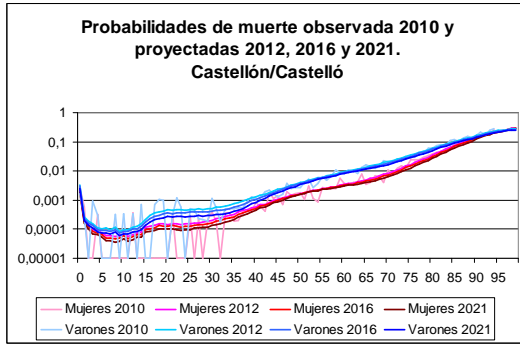
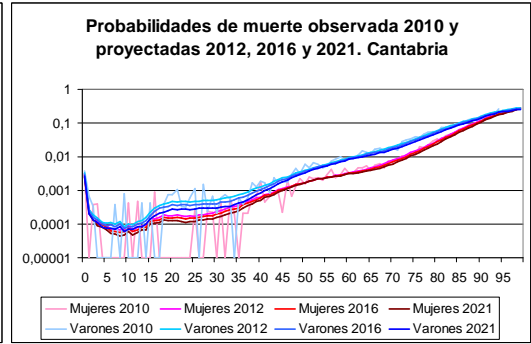
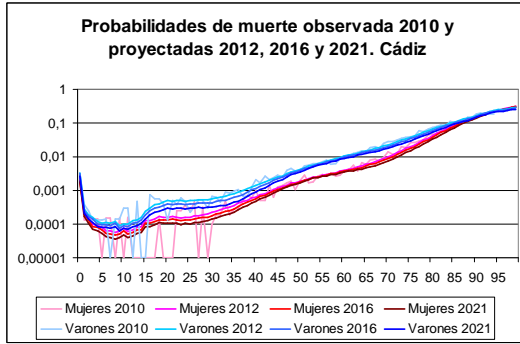
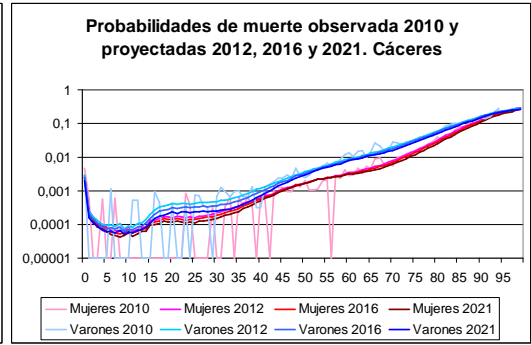
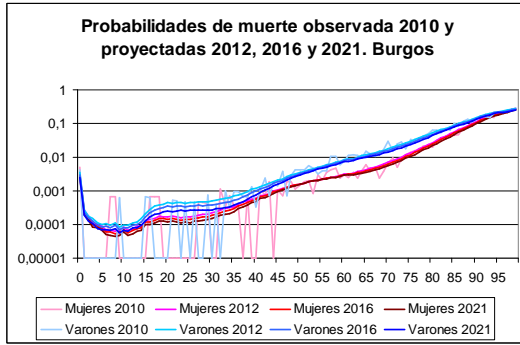
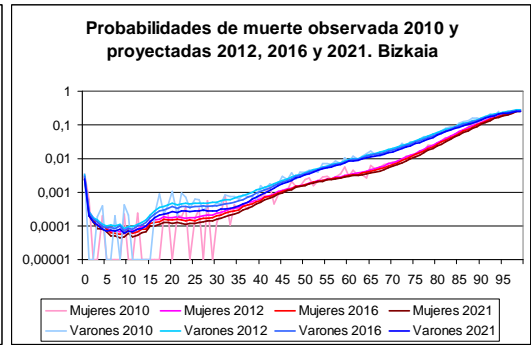
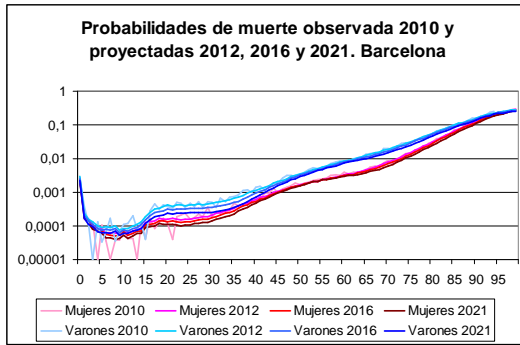
$$T_{s,x} = \sum_{i=x}^{100+} L_{s,i}$$

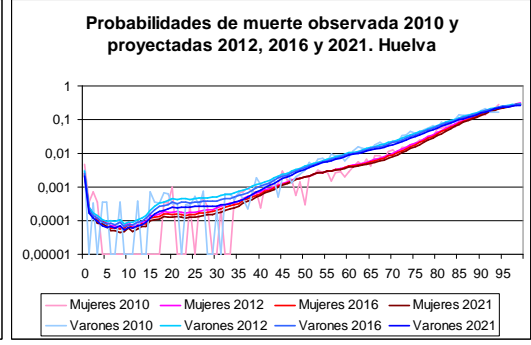
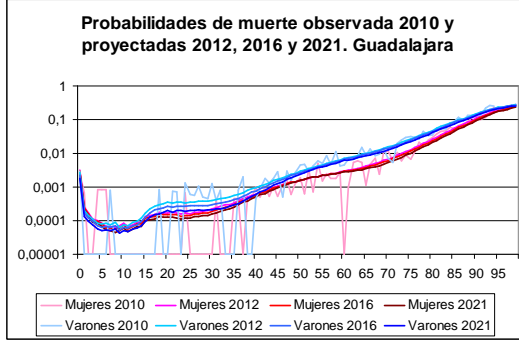
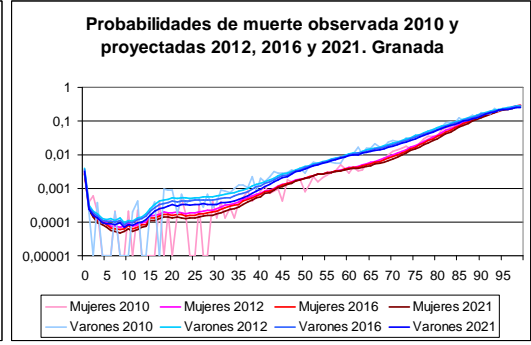
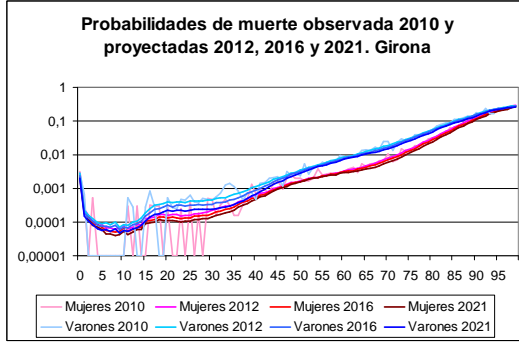
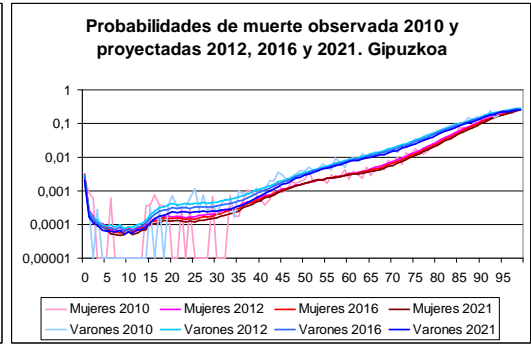
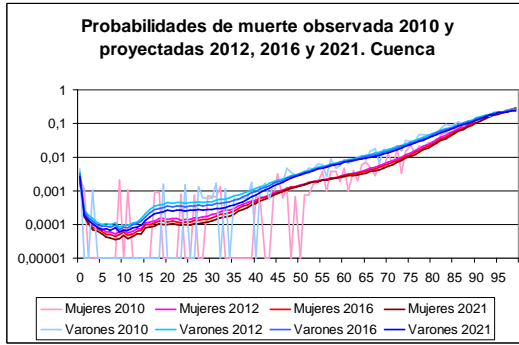
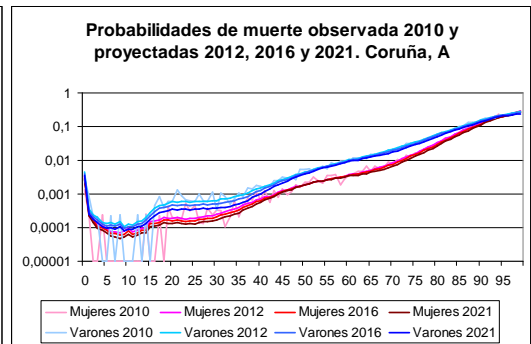
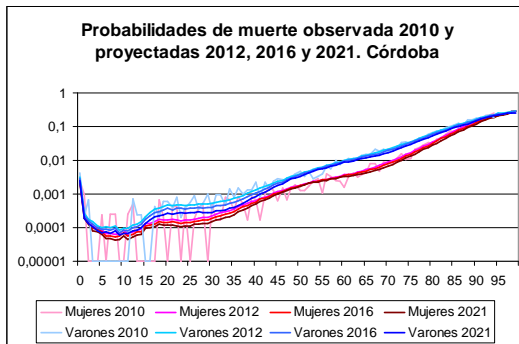
- La esperanza de vida a cada edad:

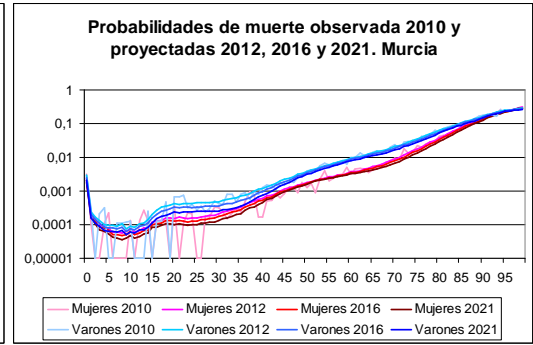
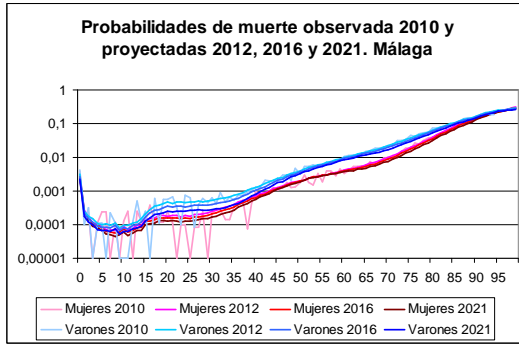
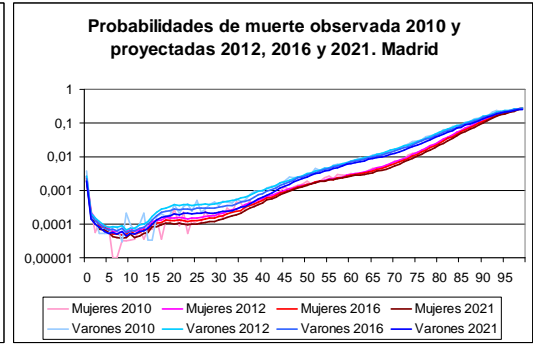
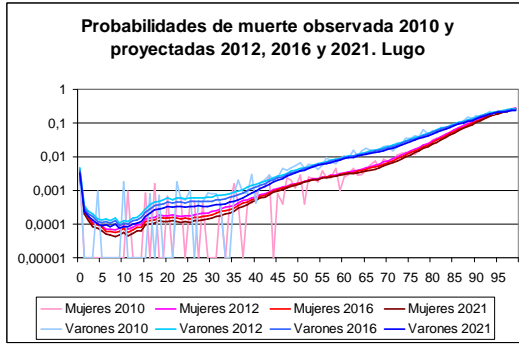
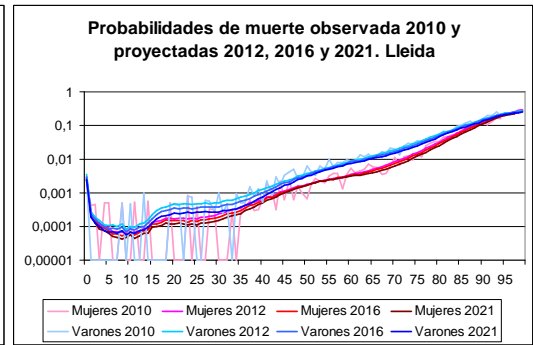
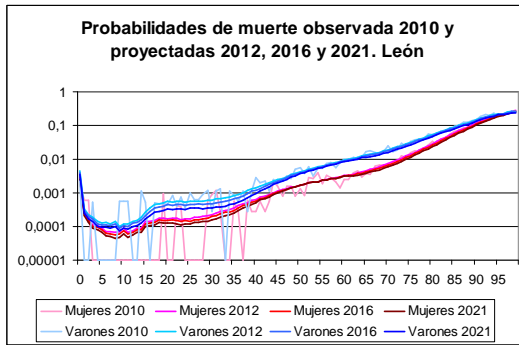
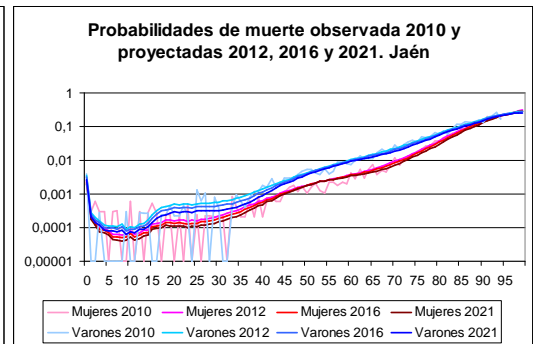
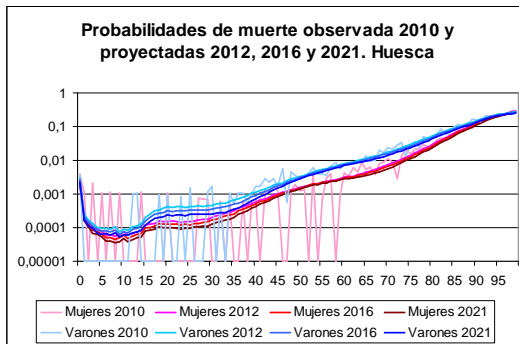
$$e_{s,x} = \frac{T_{s,x}}{l_{s,x}}$$

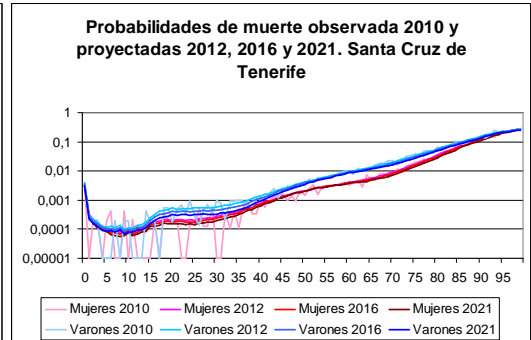
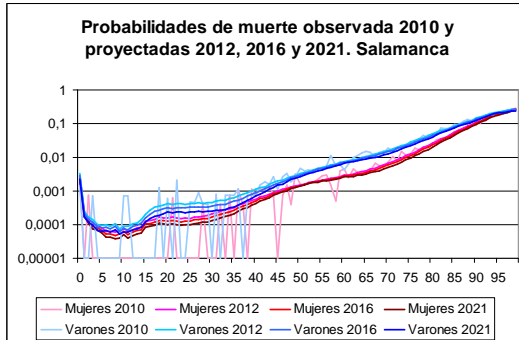
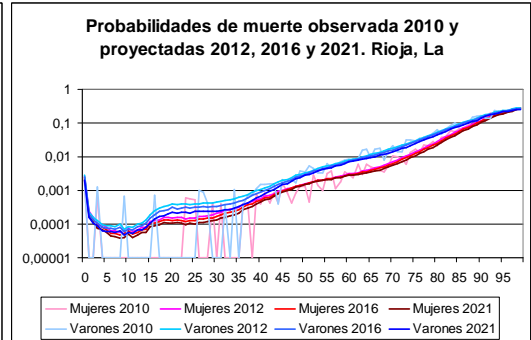
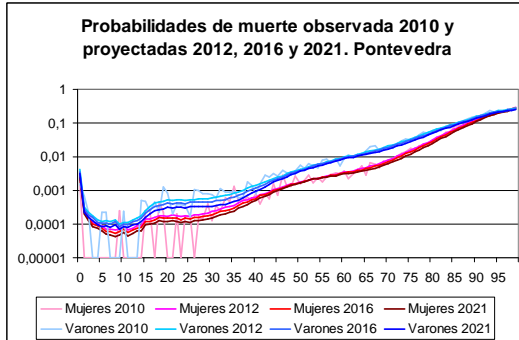
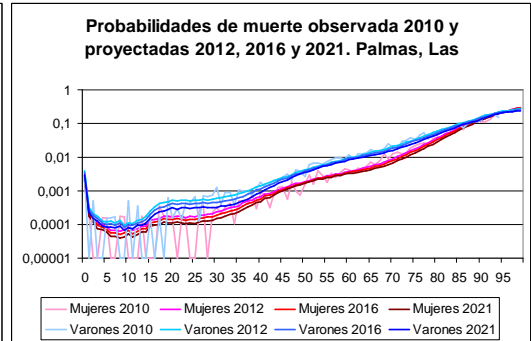
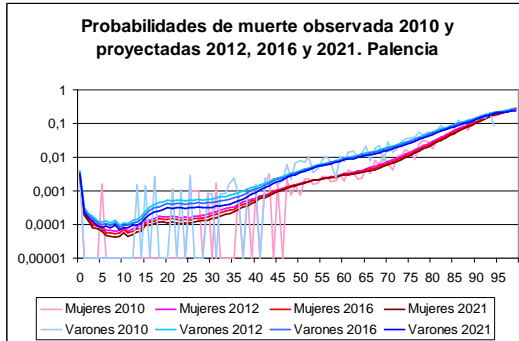
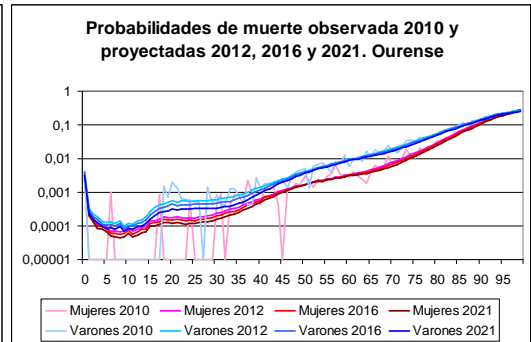
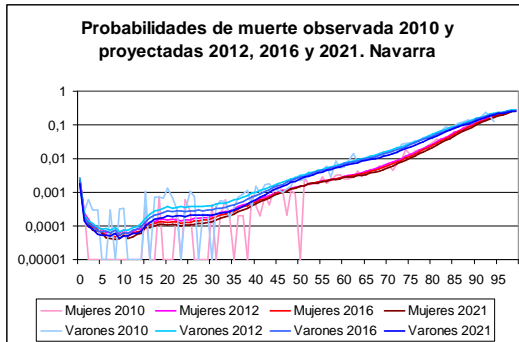
Las curvas de mortalidad y las esperanzas de vida al nacimiento, observadas y proyectadas en cada provincia y sexo, se observan en los gráficos y tablas siguientes:

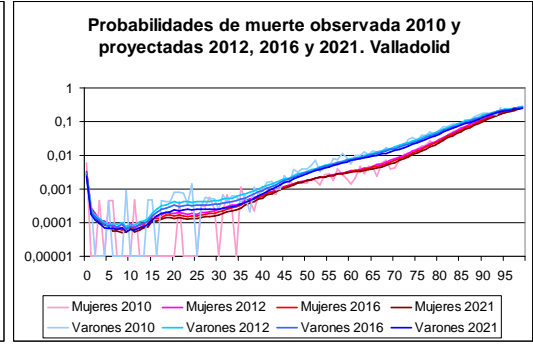
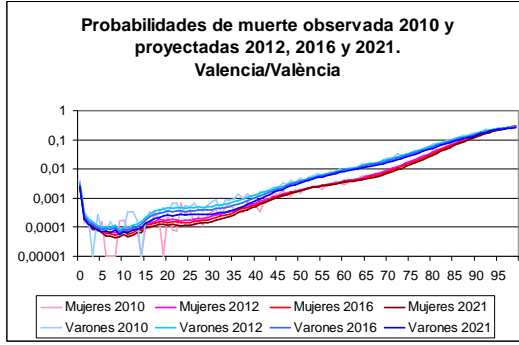
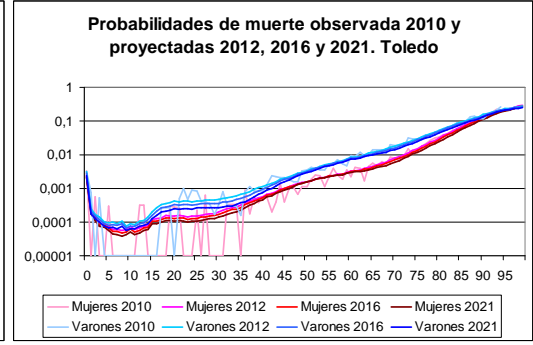
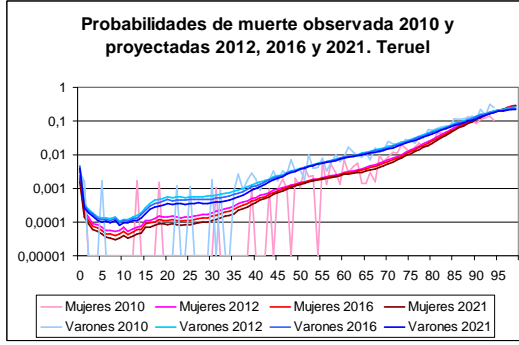
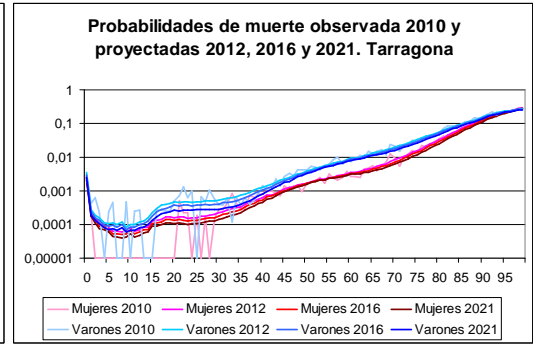
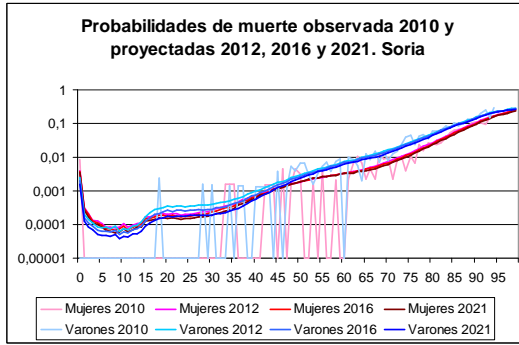
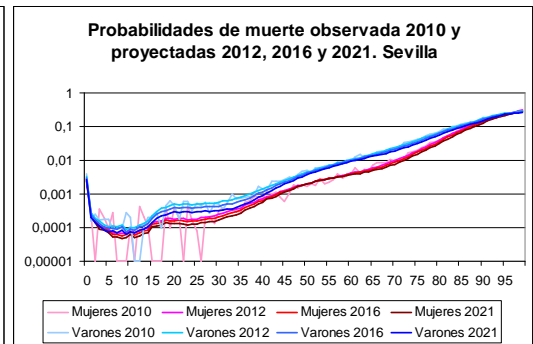
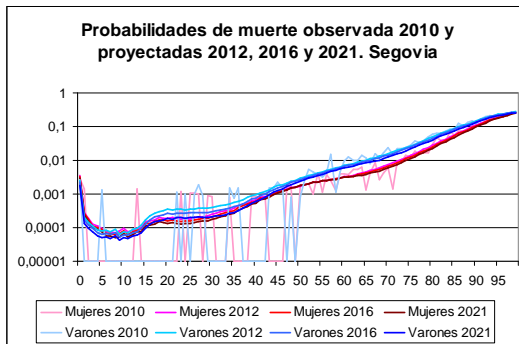


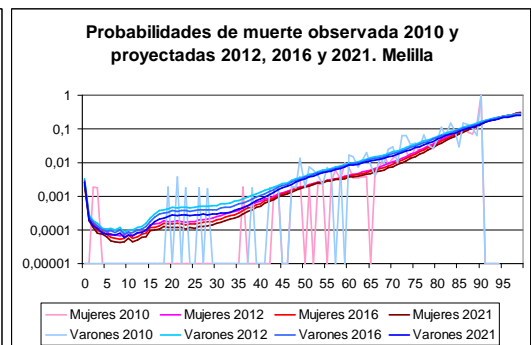
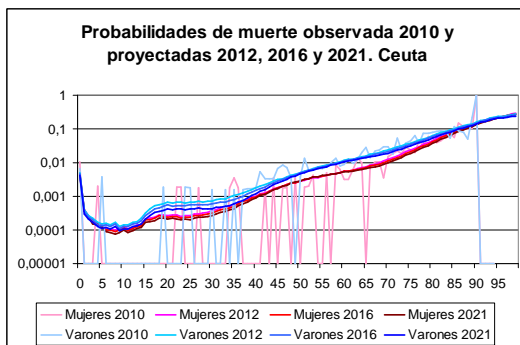
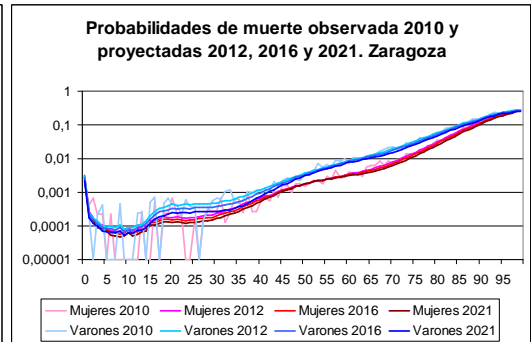
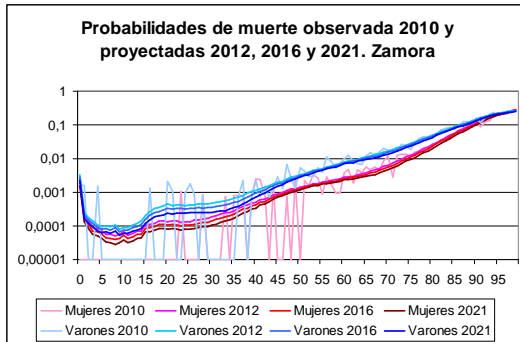












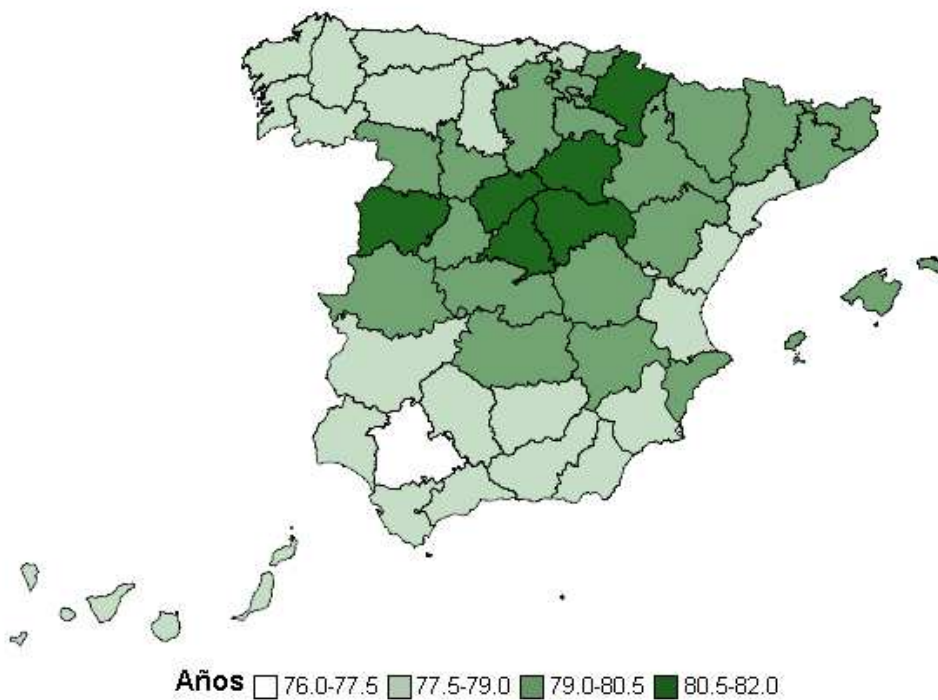
Esperanza de vida al nacimiento observada 2010 y proyectada 2012-2021. Varones

Provincias	Años										
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Albacete	80,16	79,99	80,22	80,45	80,68	80,90	81,12	81,34	81,55	81,77	81,98
Alicante/Alacant	79,37	79,41	79,68	79,95	80,22	80,48	80,73	80,98	81,23	81,47	81,71
Almería	78,02	77,91	78,19	78,46	78,73	78,99	79,25	79,50	79,75	79,99	80,23
Araba/Álava	80,02	79,71	79,91	80,11	80,32	80,52	80,72	80,92	81,12	81,31	81,51
Asturias	77,29	77,64	77,87	78,10	78,32	78,55	78,77	78,99	79,21	79,43	79,65
Ávila	78,85	79,88	80,11	80,34	80,56	80,79	81,00	81,22	81,44	81,65	81,86
Badajoz	77,62	78,15	78,39	78,63	78,87	79,10	79,33	79,56	79,78	80,00	80,22
Balears, Illes	78,80	79,21	79,44	79,68	79,91	80,13	80,36	80,58	80,80	81,02	81,24
Barcelona	79,25	79,49	79,74	79,99	80,24	80,48	80,72	80,96	81,19	81,42	81,64
Bizkaia	78,62	78,88	79,12	79,36	79,60	79,83	80,07	80,29	80,52	80,74	80,96
Burgos	80,09	79,96	80,19	80,43	80,65	80,88	81,10	81,33	81,54	81,76	81,97
Cáceres	78,52	79,04	79,28	79,51	79,75	79,98	80,20	80,43	80,65	80,87	81,08
Cádiz	77,22	77,71	77,99	78,26	78,53	78,79	79,04	79,30	79,54	79,79	80,03
Cantabria	78,33	78,75	78,98	79,21	79,43	79,66	79,88	80,10	80,32	80,53	80,75
Castellón/Castelló	79,07	78,62	78,86	79,10	79,33	79,56	79,79	80,01	80,23	80,45	80,67
Ciudad Real	79,31	79,48	79,75	80,01	80,27	80,53	80,78	81,03	81,27	81,51	81,74
Córdoba	78,12	78,29	78,53	78,76	79,00	79,23	79,45	79,68	79,90	80,12	80,34
Coruña, A	78,24	78,07	78,29	78,51	78,73	78,95	79,17	79,39	79,60	79,81	80,02
Cuenca	80,31	80,39	80,60	80,81	81,02	81,23	81,44	81,64	81,85	82,05	82,25
Gipuzkoa	79,57	79,53	79,79	80,04	80,29	80,54	80,78	81,02	81,26	81,49	81,72
Girona	79,22	79,49	79,73	79,96	80,20	80,43	80,66	80,88	81,11	81,33	81,54
Granada	77,82	77,92	78,16	78,39	78,62	78,85	79,07	79,30	79,52	79,74	79,96
Guadalajara	81,03	81,20	81,41	81,61	81,82	82,02	82,23	82,43	82,63	82,83	83,03
Huelva	77,99	77,85	78,11	78,37	78,62	78,87	79,11	79,36	79,60	79,83	80,06
Huesca	79,68	80,14	80,37	80,60	80,83	81,06	81,28	81,50	81,72	81,93	82,15
Jaén	78,01	77,85	78,07	78,28	78,50	78,71	78,92	79,13	79,34	79,55	79,75
León	78,82	78,93	79,14	79,35	79,56	79,76	79,97	80,18	80,38	80,59	80,79
Lleida	78,96	79,37	79,63	79,89	80,14	80,39	80,63	80,87	81,10	81,33	81,56
Lugo	78,13	78,46	78,69	78,93	79,16	79,39	79,62	79,84	80,06	80,28	80,50
Madrid	80,46	80,53	80,80	81,07	81,32	81,58	81,82	82,07	82,31	82,54	82,77
Málaga	78,02	78,13	78,40	78,66	78,92	79,17	79,42	79,66	79,90	80,14	80,37
Murcia	78,93	78,71	78,96	79,21	79,45	79,69	79,92	80,16	80,39	80,61	80,84
Navarra	80,76	80,56	80,82	81,08	81,33	81,58	81,82	82,06	82,30	82,53	82,76
Ourense	78,81	78,63	78,83	79,04	79,24	79,45	79,66	79,86	80,06	80,27	80,47
Palencia	78,22	78,91	79,15	79,39	79,62	79,86	80,08	80,31	80,53	80,76	80,97
Palmas, Las	78,50	78,49	78,77	79,05	79,32	79,58	79,84	80,10	80,35	80,60	80,84
Pontevedra	78,41	78,45	78,69	78,92	79,16	79,39	79,62	79,85	80,07	80,30	80,52
Rioja, La	80,14	80,00	80,25	80,49	80,73	80,97	81,20	81,43	81,65	81,88	82,10
Salamanca	80,41	80,68	80,92	81,15	81,38	81,61	81,84	82,06	82,28	82,49	82,71
Santa Cruz de Tenerife	78,97	78,65	78,89	79,12	79,35	79,58	79,80	80,03	80,25	80,47	80,68
Segovia	80,65	81,05	81,30	81,53	81,77	82,00	82,23	82,46	82,68	82,90	83,12
Sevilla	77,26	77,47	77,72	77,97	78,22	78,46	78,70	78,93	79,16	79,39	79,62
Soria	81,11	80,76	80,98	81,19	81,40	81,61	81,82	82,02	82,23	82,43	82,63
Tarragona	78,83	78,99	79,23	79,47	79,71	79,94	80,17	80,40	80,63	80,85	81,07
Teruel	79,42	79,73	79,91	80,10	80,29	80,48	80,67	80,86	81,05	81,23	81,42
Toledo	80,09	79,97	80,20	80,42	80,65	80,87	81,09	81,31	81,52	81,74	81,95
Valencia/València	77,95	78,37	78,64	78,90	79,15	79,41	79,65	79,90	80,14	80,37	80,61
Valladolid	79,42	80,06	80,31	80,56	80,80	81,04	81,28	81,51	81,74	81,97	82,19
Zamora	80,02	80,34	80,56	80,78	81,00	81,22	81,43	81,64	81,85	82,06	82,27
Zaragoza	79,06	79,24	79,48	79,72	79,96	80,19	80,42	80,65	80,87	81,09	81,31
Ceuta	75,81	76,85	77,08	77,32	77,56	77,79	78,02	78,25	78,47	78,70	78,92
Melilla	79,33	78,54	78,83	79,11	79,39	79,66	79,92	80,18	80,43	80,68	80,93

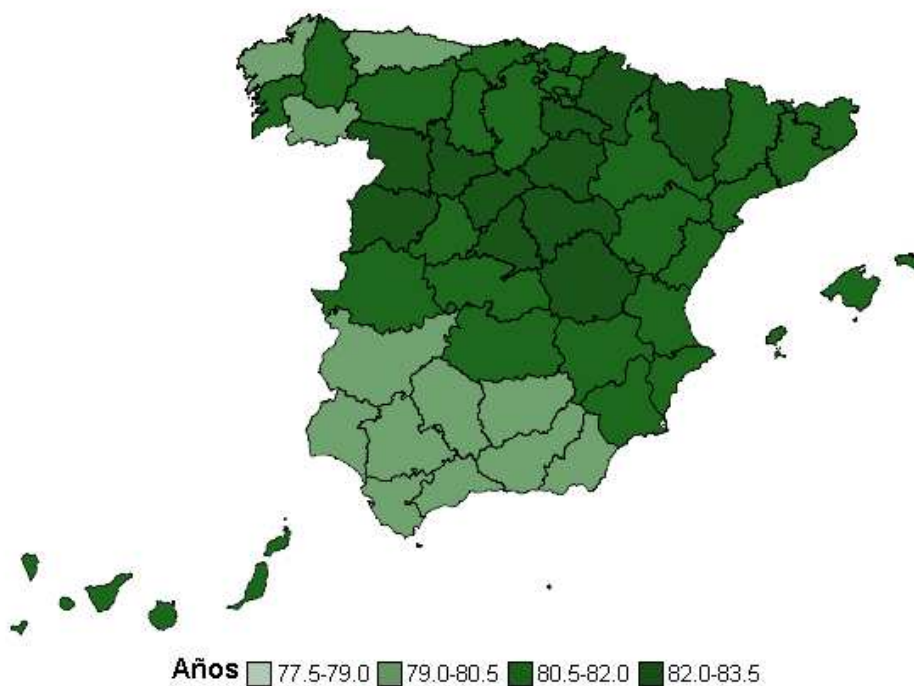
Esperanza de vida al nacimiento observada 2010 y proyectada 2012-2021. Mujeres

Provincias	Años										
	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Albacete	84,91	85,06	85,23	85,39	85,55	85,72	85,88	86,04	86,20	86,36	86,52
Alicante/Alacant	84,44	84,68	84,88	85,07	85,26	85,45	85,64	85,82	86,00	86,18	86,36
Almería	83,50	83,68	83,87	84,05	84,23	84,41	84,59	84,77	84,95	85,12	85,29
Araba/Álava	86,03	85,94	86,10	86,25	86,41	86,57	86,72	86,88	87,03	87,18	87,34
Asturias	84,53	84,59	84,74	84,90	85,06	85,22	85,38	85,53	85,69	85,85	86,00
Ávila	85,67	85,43	85,58	85,74	85,90	86,05	86,21	86,36	86,51	86,67	86,82
Badajoz	83,66	84,29	84,47	84,65	84,83	85,00	85,18	85,35	85,52	85,69	85,85
Balears, Illes	84,45	84,77	84,94	85,10	85,27	85,43	85,60	85,76	85,92	86,09	86,25
Barcelona	85,22	85,33	85,51	85,68	85,85	86,03	86,20	86,36	86,53	86,69	86,86
Bizkaia	85,36	85,56	85,75	85,93	86,11	86,29	86,47	86,65	86,82	86,99	87,16
Burgos	86,24	86,16	86,32	86,47	86,63	86,78	86,94	87,09	87,24	87,39	87,54
Cáceres	84,90	85,16	85,33	85,51	85,68	85,85	86,02	86,19	86,36	86,52	86,68
Cádiz	83,27	83,49	83,69	83,88	84,07	84,26	84,45	84,63	84,81	84,99	85,17
Cantabria	85,54	85,47	85,63	85,78	85,94	86,10	86,26	86,41	86,57	86,72	86,87
Castellón/Castelló	84,46	84,70	84,90	85,09	85,29	85,48	85,66	85,85	86,03	86,21	86,39
Ciudad Real	85,00	84,74	84,94	85,14	85,33	85,53	85,72	85,90	86,08	86,27	86,44
Córdoba	84,39	84,51	84,69	84,87	85,05	85,23	85,41	85,59	85,76	85,93	86,10
Coruña, A	84,80	84,76	84,92	85,08	85,23	85,39	85,55	85,70	85,86	86,01	86,16
Cuenca	85,53	86,06	86,24	86,42	86,60	86,78	86,95	87,12	87,29	87,46	87,62
Gipuzkoa	85,60	85,82	85,99	86,16	86,32	86,48	86,65	86,81	86,97	87,13	87,28
Girona	85,00	85,36	85,55	85,74	85,93	86,11	86,29	86,47	86,64	86,82	86,99
Granada	83,59	83,74	83,92	84,10	84,28	84,46	84,64	84,81	84,98	85,15	85,32
Guadalajara	86,20	86,39	86,57	86,74	86,91	87,08	87,25	87,41	87,57	87,73	87,89
Huelva	83,25	83,41	83,57	83,74	83,91	84,07	84,24	84,40	84,57	84,73	84,89
Huesca	84,69	85,71	85,88	86,05	86,22	86,39	86,55	86,72	86,88	87,04	87,20
Jaén	84,34	84,07	84,25	84,42	84,59	84,76	84,92	85,09	85,26	85,42	85,58
León	85,98	85,74	85,90	86,05	86,21	86,36	86,51	86,67	86,82	86,97	87,12
Lleida	84,88	85,01	85,19	85,37	85,55	85,73	85,91	86,08	86,25	86,42	86,59
Lugo	85,52	85,54	85,72	85,91	86,09	86,27	86,45	86,62	86,79	86,96	87,13
Madrid	86,04	86,09	86,28	86,46	86,64	86,82	86,99	87,17	87,34	87,51	87,67
Málaga	83,74	83,57	83,75	83,93	84,11	84,29	84,47	84,65	84,82	84,99	85,16
Murcia	84,28	84,32	84,51	84,70	84,89	85,07	85,25	85,43	85,61	85,78	85,95
Navarra	86,53	86,24	86,41	86,57	86,74	86,91	87,07	87,23	87,39	87,55	87,71
Ourense	85,04	85,48	85,64	85,80	85,95	86,11	86,26	86,42	86,57	86,73	86,88
Palencia	85,66	85,71	85,88	86,04	86,20	86,36	86,52	86,68	86,84	86,99	87,15
Palmas, Las	84,40	84,23	84,44	84,64	84,84	85,03	85,22	85,41	85,60	85,78	85,96
Pontevedra	85,27	85,15	85,33	85,50	85,67	85,84	86,01	86,17	86,34	86,50	86,66
Rioja, La	85,70	85,95	86,12	86,30	86,46	86,63	86,80	86,96	87,13	87,29	87,45
Salamanca	86,47	86,52	86,71	86,90	87,09	87,28	87,46	87,63	87,81	87,98	88,15
Santa Cruz de Tenerife	84,83	84,19	84,36	84,52	84,69	84,85	85,01	85,18	85,34	85,50	85,66
Segovia	85,94	85,89	86,04	86,19	86,33	86,48	86,63	86,77	86,92	87,07	87,21
Sevilla	83,44	83,59	83,77	83,96	84,14	84,32	84,49	84,67	84,84	85,01	85,19
Soria	86,23	85,88	85,99	86,11	86,23	86,36	86,48	86,61	86,74	86,87	86,99
Tarragona	85,06	85,00	85,20	85,39	85,59	85,77	85,96	86,14	86,32	86,50	86,67
Teruel	86,07	85,98	86,16	86,34	86,51	86,69	86,86	87,03	87,20	87,37	87,53
Toledo	85,27	85,35	85,53	85,70	85,88	86,05	86,22	86,39	86,56	86,72	86,88
Valencia/València	84,03	84,13	84,32	84,50	84,68	84,86	85,03	85,21	85,38	85,55	85,72
Valladolid	85,36	85,44	85,61	85,77	85,94	86,10	86,26	86,42	86,58	86,74	86,89
Zamora	86,83	86,59	86,79	86,99	87,19	87,38	87,57	87,75	87,93	88,11	88,28
Zaragoza	85,07	85,17	85,35	85,53	85,71	85,88	86,05	86,22	86,39	86,56	86,72
Ceuta	82,04	81,84	81,99	82,14	82,28	82,44	82,59	82,74	82,89	83,04	83,19
Melilla	85,12	83,26	83,48	83,70	83,91	84,12	84,32	84,52	84,72	84,91	85,10

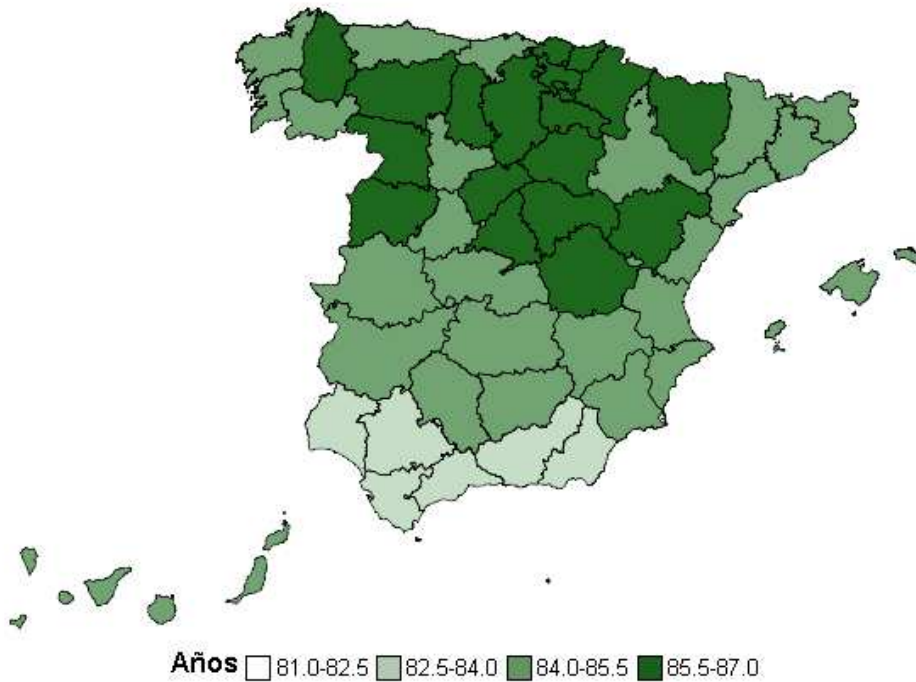
Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2012. Varones



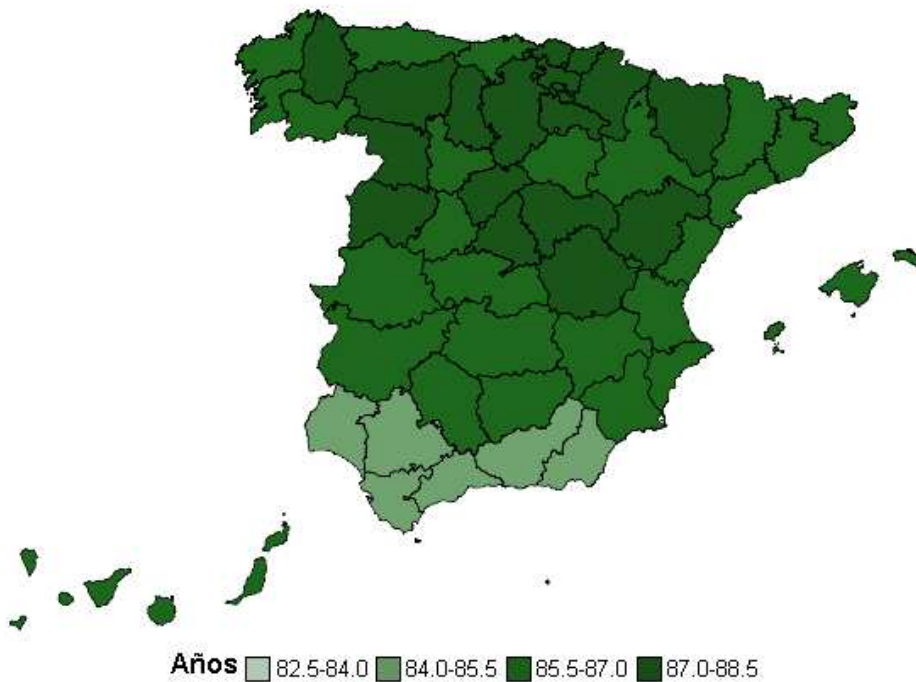
Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2021. Varones



Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2012. Mujeres



Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2021. Mujeres



5 Proyección de la migración exterior

5.1 Proyección de la inmigración exterior

La metodología de proyección de la inmigración exterior que España recibiría en años futuros se desarrolla en los siguientes pasos:

1. Denotamos la tasa de inmigración recibida por España durante el año t desde un país (o agrupación de países) A de sexo s y perteneciente al grupo de edad quinquenal (de 0 a 4 años, de 5 a 9 años, ..., de 95 a 99 años y más de 99 años) x como $i_{s,x}^A(t)$. Se tiene, por definición, que:

$$i_{s,x}^A = \frac{I_{s,x}^{A,t}}{P_{s,x}^{A,t}}$$

Donde $I_{s,x}^{A,t}$ es el flujo de inmigraciones recibidas por España durante el año t de personas de sexo s y pertenecientes al grupo de edad x procedentes del país A y $P_{s,x}^{A,t}$ la población de sexo s , perteneciente al grupo etario x y residente en A , en promedio, a lo largo del año t .

Se ha procedido al cálculo de dichas tasas para el año 2012 considerando ocho zonas geográficas distintas de origen de la migración: Unión Europea (sin España), resto de Europa, África, América del Norte, Centro América y Caribe, Sudamérica, Asia y Oceanía. Para ello, se han utilizado las siguientes fuentes:

- El flujo inmigratorio por sexo, grupo de edad y país de origen se deriva de los resultados de las *Estimaciones de la Población Actual*⁷: el flujo inmigratorio total esperado para el año 2012⁸ se desagrega por sexo, grupo de edad y país de origen de acuerdo al flujo de inmigración exterior estimado de los años 2010 y 2011.
- Las cifras de población residente por término medio a lo largo de 2012 de cada sexo, grupo de edad y agrupación de países considerados se derivan de los resultados de la proyección de población realizada por la Oficina de Estadística de Naciones Unidas más actual disponible (*World Population Prospects: the 2010 revision*⁹), aproximando dicha población promedio por el stock de población residente a 1 de julio de 2012.

2. La hipótesis de proyección de la inmigración exterior en la que se concreta el objetivo de simular la población futura en caso de mantenerse las tendencias y comportamientos demográficos recientes consiste en mantener inalteradas para cada año futuro las tasas de inmigración según sexo, grupo de edad y zona

⁷ <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp259&file=inebase&L=0>.

⁸ Extrapolación al año completo del estimado para el periodo enero-septiembre en octubre de 2012.

⁹ <http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>.

geográfica de origen calculadas para el año 2012 de partida. Así, para cada año proyectado t se fija una tasa de inmigración a España de población de sexo s , del grupo de edad x , procedente de países de la zona A , para el año t , $\hat{i}_{s,x}^{A,t}$:

$$\hat{i}_{s,x}^{A,t} = \hat{i}_{s,x}^{A,2012}, \text{ para } t=2012,\dots,2021.$$

3. Con ello, el flujo inmigratorio que España recibiría en cada año t se deriva de aplicar tales tasas a la población que en un futuro residiría en cada agrupación de países extranjeros considerada, $\hat{P}_{s,x}^{A,t}$:

$$\hat{I}_{s,x}^{A,t} = \hat{i}_{s,x}^{A,t} \cdot \hat{P}_{s,x}^{A,t} = \hat{i}_{s,x}^{A,2012} \cdot \hat{P}_{s,x}^{A,t}, \text{ para } t=2012,\dots,2021.$$

Como cifras de población de cada sexo y grupo de edad que en los próximos años residirá en cada una de las zonas geográficas definidas se emplearán, de nuevo, los resultados de las proyecciones de población de Naciones Unidas, en su versión más actualizada (*World Population Prospects: the 2010 revision*¹⁰). Diversas razones justifican la elección de dicha fuente:

- a. Se trata de la única referencia internacional disponible de alcance mundial en el ámbito de la estadística oficial.
- b. El uso de una proyección de la población residente en el extranjero como fuente auxiliar de la proyección de población de España introduce, inevitablemente, un nuevo elemento de incertidumbre sobre los resultados de la misma. No obstante, las hipótesis en que se fundamenta el escenario medio de las proyecciones de NNUU es el que mejor corresponde con una extrapolación a futuro de las tendencias demográficas mundiales observadas a tenor de su metodología de cálculo¹¹ y, por ello, puede considerarse como el más plausible de entre todos los disponibles. En cualquier caso, hay que advertir que el gran tamaño de las zonas geográficas definidas inducen una gran robustez sobre las pirámides de población futuras resultantes para cada una de ellas.
- c. El hecho de que la proyección de NNUU incluya entre su población objetivo a España induce cierto grado de inconsistencia en el método, dado que los resultados de la misma para cualquier país extranjero también están determinados, al menos en parte, por intercambios migratorios de este con España, los cuales no serán coincidentes con las hipótesis fijadas en esta proyección. No obstante, el impacto de dicha circunstancia sobre los resultados se considera despreciable, dado el pequeño tamaño poblacional de España en relación a la población mundial.

¹⁰ Se han utilizado los resultados correspondientes a su escenario medio.

¹¹ http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2010_ASSUMPTIONS_AND_VARIANTS.pdf.

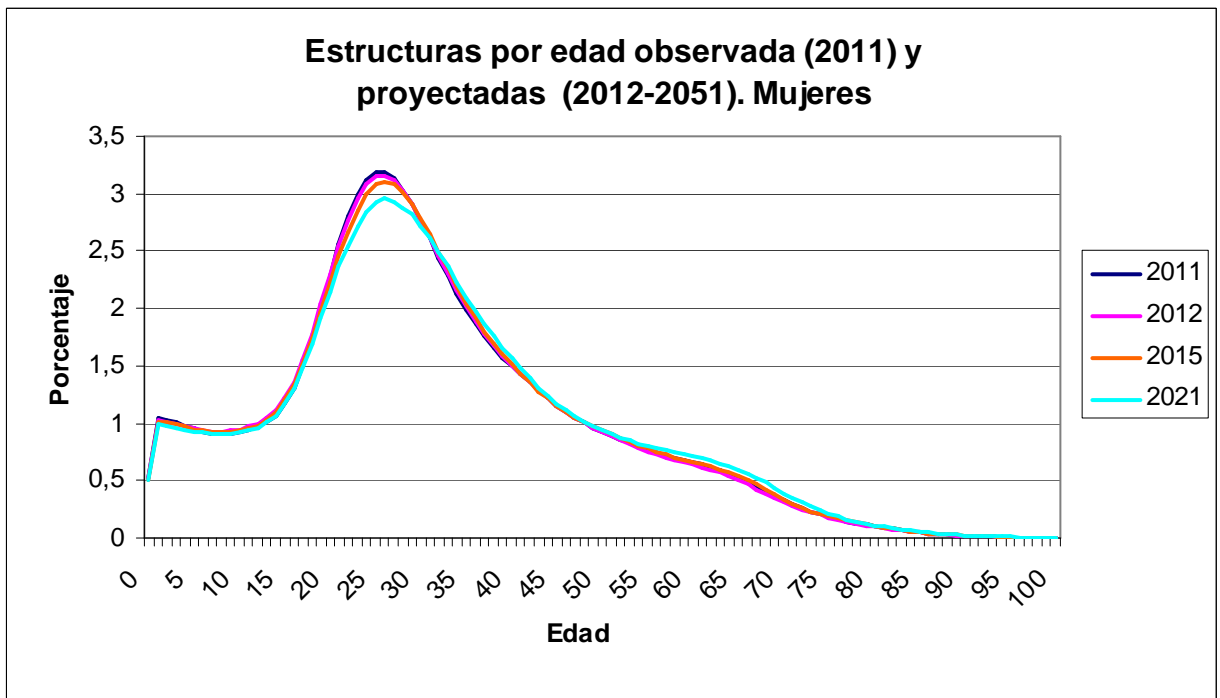
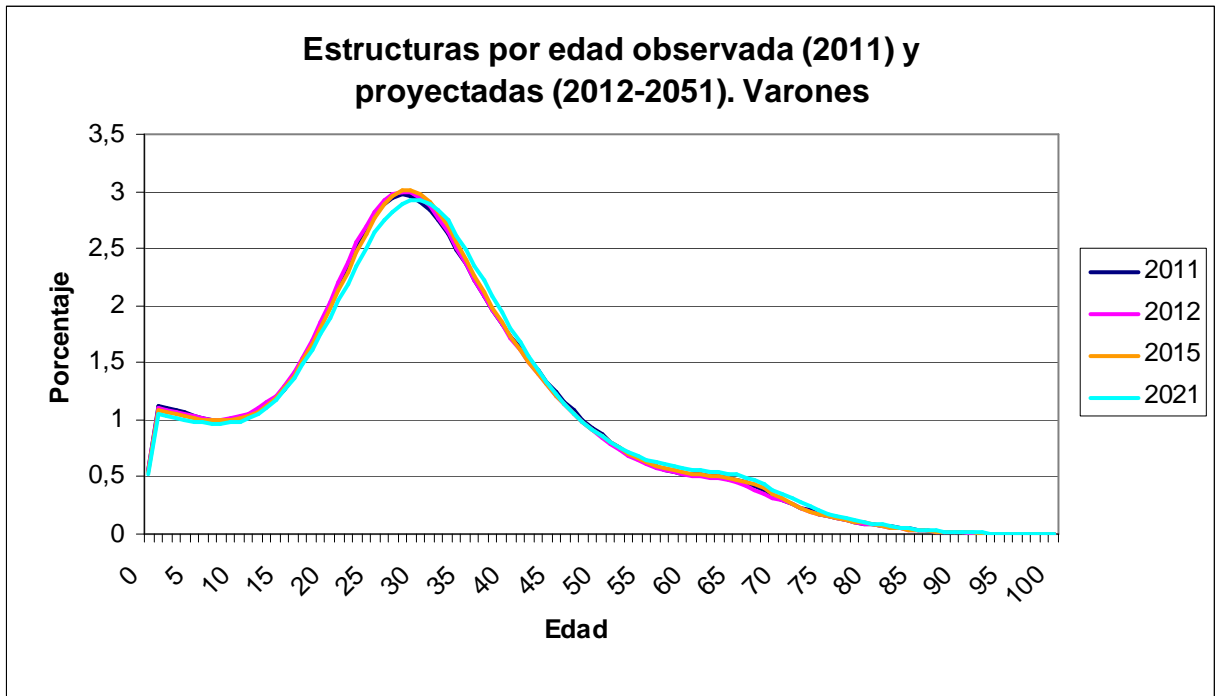
4. Los flujos proyectados de cada sexo, procedencia y grupo de edad se distribuyen por edades simples proporcionalmente a la composición observada en los dos últimos años (2010 y 2011). Además, los flujos resultantes del proceso anterior son suavizados por edad de acuerdo a un procedimiento de suavizado de medias móviles de orden cinco, a fin de no trasladar a los años futuros comportamientos puntuales del momento actual o reciente o inducidos por la desagregación original por grupos quinquenales de edad.
5. Los flujos resultantes del punto 4 se distribuyen por provincias proporcionalmente a la composición observada en los dos últimos años (2010 y 2011).
6. Finalmente, los flujos anuales proyectados de cada provincia, sexo y año de nacimiento se obtendrían a partir de semisumas del flujo proyectado del mismo sexo para las edades que en el año proyectado pueden cumplir los individuos de dicha generación que resultan del punto 5.

En la siguiente tabla se pueden ver los flujos totales y por lugar de origen observados en los años 2010 y 2011, según los resultados de la Estimaciones de la Población Actual, y proyectados para el periodo 2012-2021:

Flujo inmigratorio observado (2010-2011) y proyectado (2012-2051) según procedencia

	2010	2011	2012	2015	2018	2021
Total	465.169	457.650	376.696	384.394	391.398	397.992
Unión Europea	158.657	158.632	129.518	128.341	126.990	125.633
Resto de Europa	25.065	26.197	20.925	20.880	20.757	20.578
África	71.439	66.740	56.405	60.770	65.254	69.899
América del Norte	14.675	16.519	12.733	13.007	13.241	13.451
Centroamérica	32.125	40.637	29.701	30.972	32.208	33.388
Sudamérica	112.259	101.066	87.079	89.283	91.173	92.831
Asia	50.184	46.954	39.652	40.430	41.034	41.446
Oceanía	765	906	682	711	739	766

En los siguientes gráficos se pueden ver las estructuras por año de nacimiento (edad a 31 de diciembre) para cada sexo observadas y proyectadas:



En las siguientes tablas se pueden ver los flujos de inmigración exterior por sexos en cada provincia observados en los años 2010 y 2011, según los resultados de la Estimaciones de la Población Actual, y proyectados para el periodo 2012-2021:

Flujo inmigratorio observado (2010-2011) y proyectado (2012-2021) por provincia

	2010	2011	2012	2015	2018	2021
Ambos sexos						
Total	465.169	457.650	376.696	384.394	391.398	397.992
Albacete	2.662	2.714	2.196	2.242	2.286	2.330
Alicante/Alacant	25.568	25.248	20.774	21.242	21.663	22.054
Almería	10.365	8.792	7.829	8.089	8.342	8.593
Araba/Álava	3.375	3.490	2.806	2.893	2.975	3.053
Asturias	6.165	5.768	4.871	4.952	5.027	5.100
Ávila	1.008	827	749	767	783	799
Badajoz	2.325	2.423	1.945	1.957	1.969	1.980
Balears, Illes	13.653	14.260	11.397	11.579	11.739	11.885
Barcelona	97.145	93.386	77.692	79.396	80.885	82.220
Bizkaia	8.343	8.311	6.790	6.951	7.102	7.245
Burgos	2.736	2.588	2.170	2.202	2.231	2.258
Cáceres	1.194	1.093	937	958	977	996
Cádiz	4.355	4.332	3.555	3.630	3.699	3.764
Cantabria	3.746	3.644	3.016	3.065	3.109	3.148
Castellón/Castelló	5.813	5.072	4.441	4.510	4.575	4.639
Ciudad Real	3.488	3.129	2.702	2.732	2.760	2.787
Córdoba	2.540	2.214	1.945	1.976	2.005	2.032
Coruña, A	5.485	5.589	4.521	4.633	4.734	4.826
Cuenca	2.080	1.735	1.560	1.560	1.559	1.560
Gipuzkoa	5.705	5.672	4.649	4.728	4.797	4.857
Girona	12.301	12.529	10.139	10.430	10.708	10.980
Granada	4.657	4.409	3.699	3.792	3.880	3.965
Guadalajara	2.441	2.363	1.960	1.997	2.031	2.066
Huelva	4.549	3.918	3.461	3.503	3.546	3.588
Huesca	1.843	1.665	1.436	1.452	1.468	1.486
Jaén	1.750	2.062	1.557	1.617	1.675	1.733
León	1.967	2.037	1.634	1.656	1.676	1.695
Lleida	6.206	5.795	4.893	4.976	5.059	5.146
Lugo	1.798	1.605	1.389	1.421	1.451	1.479
Madrid	77.687	81.711	65.024	66.109	67.055	67.905
Málaga	19.081	19.335	15.712	16.097	16.449	16.781
Murcia	11.599	11.031	9.236	9.536	9.822	10.102
Navarra	5.615	5.784	4.657	4.752	4.841	4.929
Ourense	2.304	2.518	1.973	2.019	2.060	2.100
Palencia	703	676	564	577	589	600
Palmas, Las	12.156	12.605	10.112	10.367	10.605	10.836
Pontevedra	4.213	4.133	3.410	3.490	3.565	3.636
Rioja, La	4.112	3.559	3.134	3.182	3.228	3.272
Salamanca	2.391	2.026	1.804	1.848	1.889	1.927
Santa Cruz de Tenerife	11.173	11.484	9.255	9.453	9.636	9.813
Segovia	1.286	1.281	1.050	1.064	1.078	1.092
Sevilla	8.571	9.617	7.424	7.578	7.719	7.854
Soria	730	558	525	533	541	548
Tarragona	9.778	9.345	7.802	7.994	8.177	8.356
Teruel	1.087	738	746	761	776	793
Toledo	5.069	4.999	4.115	4.177	4.238	4.300
Valencia/València	28.684	25.718	22.195	22.445	22.657	22.856
Valladolid	2.873	2.620	2.242	2.275	2.307	2.338
Zamora	792	781	643	652	661	670
Zaragoza	8.140	8.247	6.689	6.804	6.915	7.024
Ceuta	840	945	732	779	828	879
Melilla	1.020	1.270	941	997	1.056	1.116

Flujo inmigratorio observado (2010-2011) y proyectado (2012-2021) por provincia

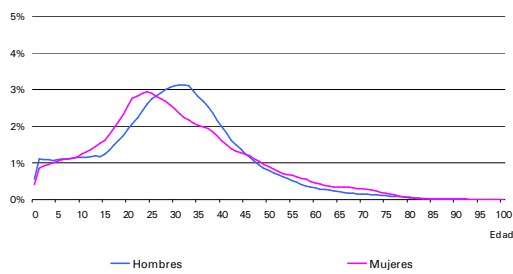
	2010	2011	2012	2015	2018	2021
Varones						
Total	234.471	228.156	188.845	193.258	197.294	201.096
Albacete	1.331	1.387	1.111	1.139	1.166	1.192
Alicante/Alacant	13.145	12.771	10.592	10.875	11.131	11.375
Almería	5.730	4.691	4.260	4.429	4.596	4.763
Araba/Álava	1.969	2.067	1.649	1.705	1.757	1.808
Asturias	2.862	2.671	2.260	2.302	2.341	2.379
Ávila	461	387	347	356	365	373
Badajoz	1.175	1.224	983	989	994	999
Balears, Illes	6.748	6.929	5.588	5.694	5.790	5.878
Barcelona	52.031	49.215	41.294	42.297	43.183	43.969
Bizkaia	4.233	4.220	3.442	3.538	3.630	3.718
Burgos	1.339	1.230	1.048	1.067	1.084	1.099
Cáceres	563	507	438	447	457	466
Cádiz	2.077	2.135	1.721	1.763	1.801	1.837
Cantabria	1.789	1.752	1.447	1.473	1.497	1.518
Castellón/Castelló	2.933	2.487	2.214	2.257	2.297	2.337
Ciudad Real	1.756	1.556	1.353	1.373	1.391	1.410
Córdoba	1.283	1.103	975	993	1.010	1.027
Coruña, A	2.580	2.760	2.181	2.240	2.295	2.345
Cuenca	1.038	852	772	774	775	776
Gipuzkoa	2.701	2.752	2.228	2.265	2.296	2.324
Girona	6.440	6.381	5.235	5.406	5.570	5.733
Granada	2.389	2.185	1.865	1.921	1.975	2.028
Guadalajara	1.181	1.154	953	972	989	1.007
Huelva	1.857	1.682	1.445	1.476	1.506	1.535
Huesca	895	777	685	696	708	720
Jaén	1.015	1.240	920	963	1.004	1.046
León	967	1.024	813	825	835	843
Lleida	3.191	2.953	2.501	2.558	2.613	2.670
Lugo	873	815	688	705	721	735
Madrid	36.418	37.803	30.274	30.844	31.342	31.787
Málaga	9.451	9.617	7.796	8.019	8.226	8.423
Murcia	6.228	5.766	4.896	5.084	5.263	5.440
Navarra	2.785	2.791	2.277	2.334	2.387	2.438
Ourense	1.203	1.228	995	1.016	1.036	1.056
Palencia	315	318	260	266	271	277
Palmas, Las	6.043	6.240	5.020	5.159	5.289	5.415
Pontevedra	2.065	2.103	1.704	1.747	1.787	1.825
Rioja, La	2.082	1.736	1.561	1.587	1.612	1.636
Salamanca	1.114	957	846	869	890	910
Santa Cruz de Tenerife	5.313	5.505	4.422	4.525	4.621	4.716
Segovia	592	563	473	481	488	495
Sevilla	3.898	4.489	3.423	3.504	3.579	3.652
Soria	374	273	263	267	271	274
Tarragona	4.889	4.748	3.935	4.043	4.146	4.247
Teruel	525	366	364	374	384	394
Toledo	2.545	2.406	2.024	2.058	2.089	2.121
Valencia/València	15.709	13.809	12.037	12.187	12.313	12.429
Valladolid	1.419	1.210	1.072	1.090	1.106	1.122
Zamora	376	361	301	305	308	312
Zaragoza	3.729	3.896	3.113	3.173	3.230	3.287
Ceuta	344	471	335	357	380	404
Melilla	500	589	447	472	499	526

Flujo inmigratorio observado (2010-2011) y proyectado (2012-2021) por provincia

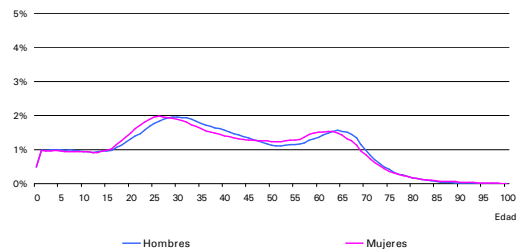
	2010	2011	2012	2015	2018	2021
Mujeres						
Total	230.699	229.495	187.851	191.136	194.104	196.896
Albacete	1.332	1.326	1.085	1.103	1.120	1.137
Alicante/Alacant	12.423	12.477	10.182	10.367	10.532	10.679
Almería	4.635	4.102	3.569	3.660	3.746	3.830
Araba/Álava	1.406	1.423	1.157	1.188	1.217	1.246
Asturias	3.304	3.097	2.611	2.650	2.686	2.721
Ávila	547	439	403	410	418	426
Badajoz	1.150	1.198	962	968	974	981
Balears, Illes	6.905	7.331	5.809	5.885	5.949	6.007
Barcelona	45.115	44.170	36.399	37.099	37.703	38.252
Bizkaia	4.110	4.091	3.348	3.413	3.473	3.527
Burgos	1.396	1.357	1.123	1.136	1.147	1.158
Cáceres	631	587	499	510	521	531
Cádiz	2.279	2.197	1.833	1.867	1.898	1.927
Cantabria	1.957	1.892	1.569	1.592	1.612	1.630
Castellón/Castelló	2.879	2.585	2.227	2.254	2.278	2.302
Ciudad Real	1.732	1.573	1.350	1.359	1.368	1.378
Córdoba	1.257	1.111	971	983	995	1.006
Coruña, A	2.905	2.828	2.340	2.393	2.439	2.481
Cuenca	1.042	883	788	786	785	784
Gipuzkoa	3.005	2.920	2.421	2.463	2.500	2.533
Girona	5.861	6.148	4.904	5.024	5.138	5.247
Granada	2.269	2.224	1.834	1.871	1.905	1.937
Guadalajara	1.260	1.208	1.008	1.025	1.042	1.060
Huelva	2.692	2.235	2.015	2.028	2.040	2.053
Huesca	948	889	751	756	761	766
Jaén	736	822	637	654	671	687
León	1.000	1.013	821	831	841	852
Lleida	3.015	2.842	2.392	2.418	2.446	2.476
Lugo	925	791	701	716	730	743
Madrid	41.269	43.908	34.750	35.264	35.713	36.118
Málaga	9.630	9.718	7.916	8.078	8.223	8.358
Murcia	5.371	5.265	4.340	4.452	4.558	4.662
Navarra	2.829	2.993	2.379	2.418	2.455	2.491
Ourense	1.102	1.290	978	1.003	1.024	1.044
Palencia	389	358	305	311	317	323
Palmas, Las	6.113	6.365	5.092	5.208	5.316	5.421
Pontevedra	2.148	2.030	1.706	1.744	1.778	1.810
Rioja, La	2.030	1.823	1.573	1.595	1.616	1.636
Salamanca	1.277	1.069	957	979	998	1.017
Santa Cruz de Tenerife	5.859	5.978	4.833	4.928	5.015	5.098
Segovia	693	718	577	584	590	597
Sevilla	4.673	5.128	4.001	4.073	4.140	4.202
Soria	356	284	262	266	270	274
Tarragona	4.889	4.596	3.867	3.950	4.030	4.109
Teruel	561	372	382	387	392	398
Toledo	2.524	2.593	2.091	2.119	2.149	2.179
Valencia/València	12.976	11.909	10.158	10.258	10.344	10.426
Valladolid	1.453	1.410	1.170	1.185	1.201	1.215
Zamora	416	420	342	348	353	358
Zaragoza	4.411	4.350	3.576	3.631	3.685	3.737
Ceuta	496	474	397	422	448	475
Melilla	520	681	494	524	557	591

En los siguientes gráficos se pueden ver las estructuras por año de nacimiento (edad a 31 de diciembre) para cada sexo observadas y proyectadas en cada provincia:

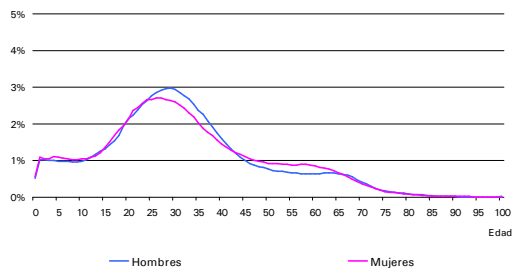
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Albacete



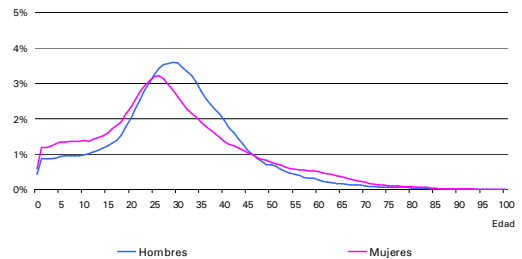
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Alicante/Alicant



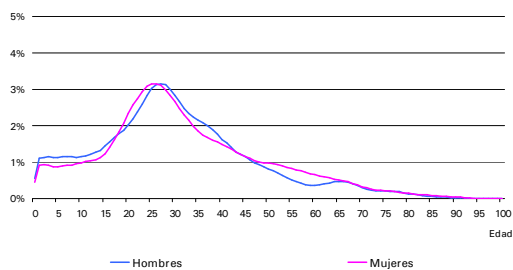
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Almería



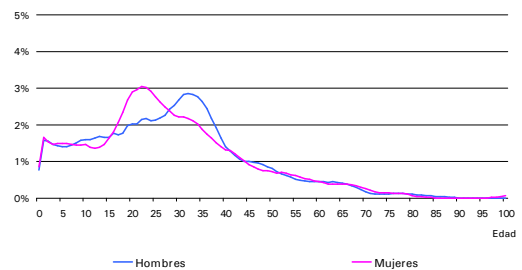
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Araba/Álava



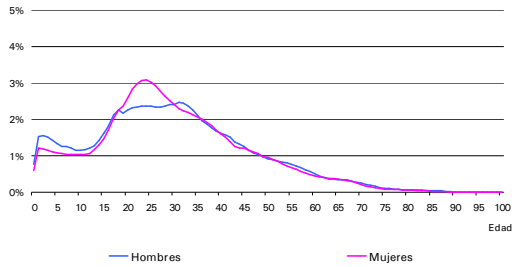
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Asturias



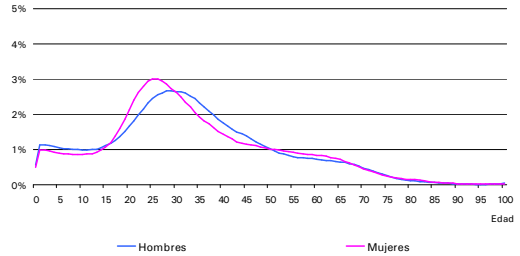
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Ávila



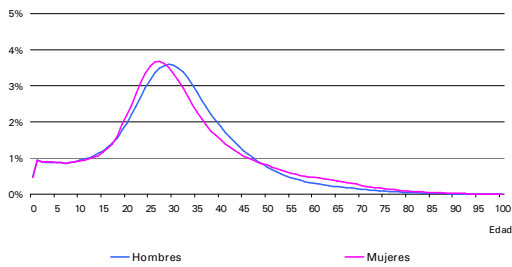
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Badajoz



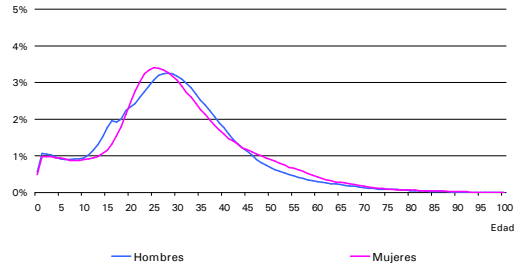
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Balears, Illes



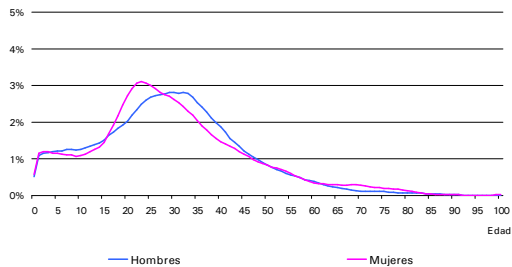
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Barcelona



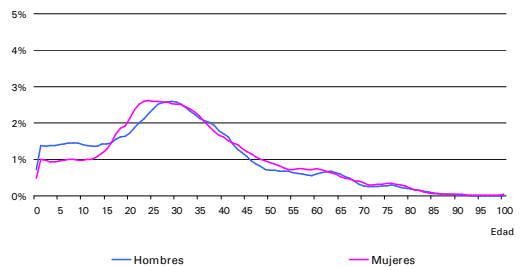
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Bizkaia



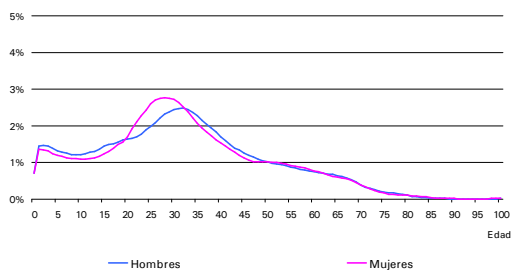
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Burgos



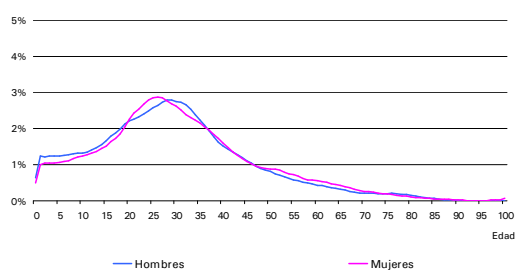
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Cáceres



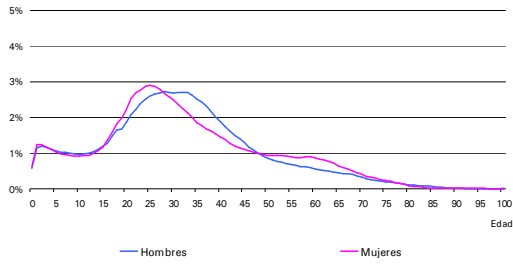
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Cádiz



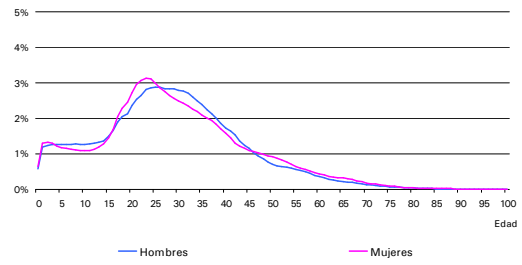
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Cantabria



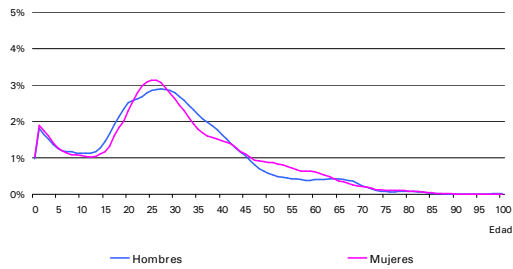
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Castellón/Castelló



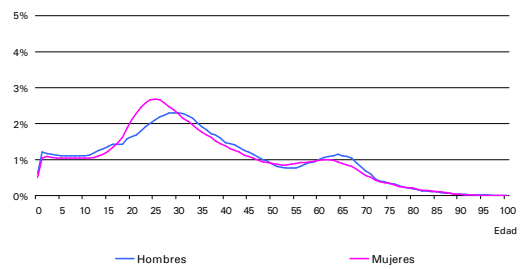
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Ciudad Real



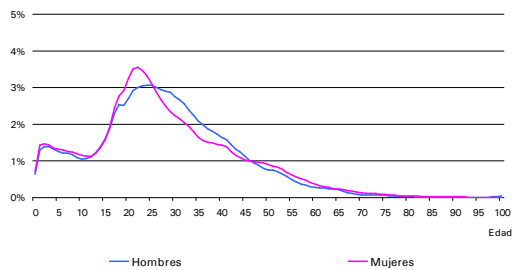
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Córdoba



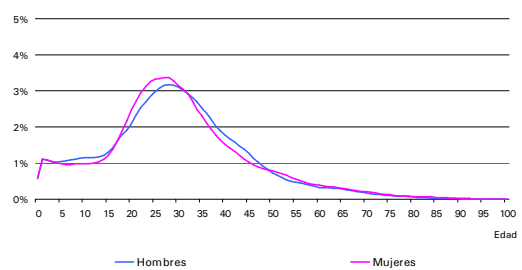
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Coruña, A



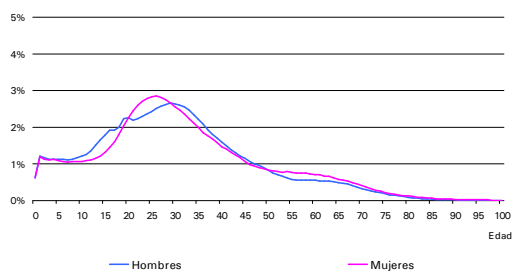
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Cuenca



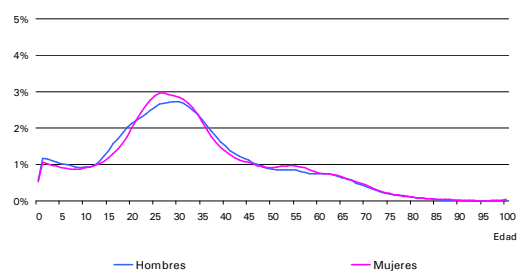
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Gipuzkoa



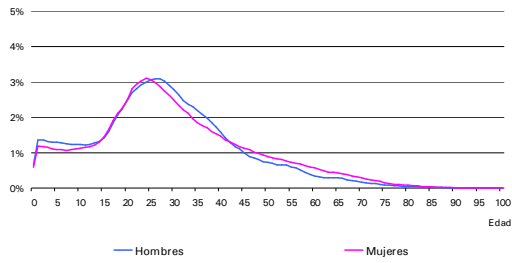
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Girona



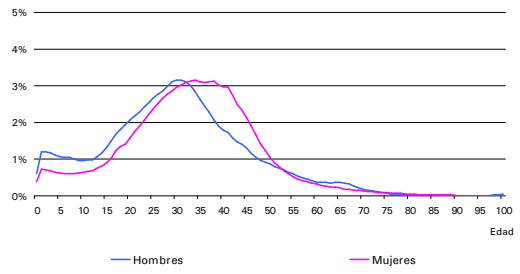
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Granada



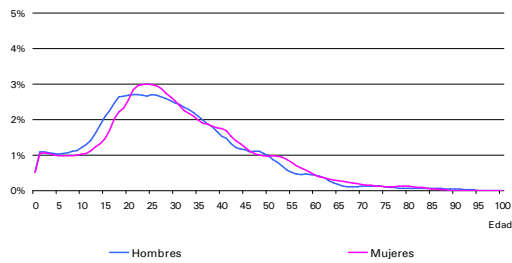
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Guadalajara



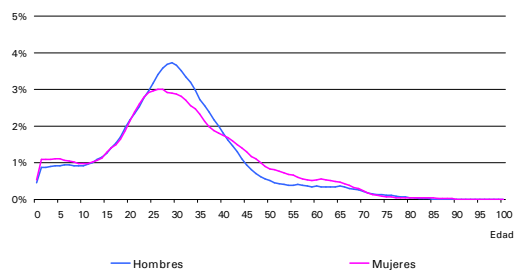
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Huelva



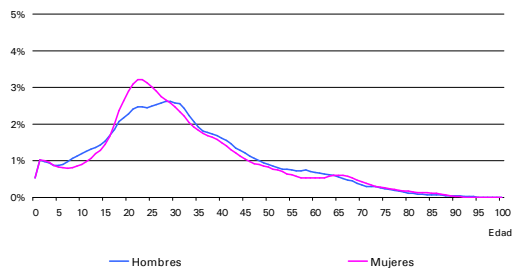
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Huesca



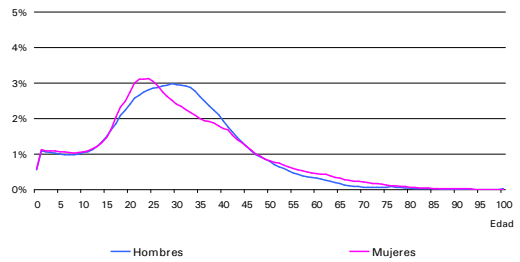
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Jaén



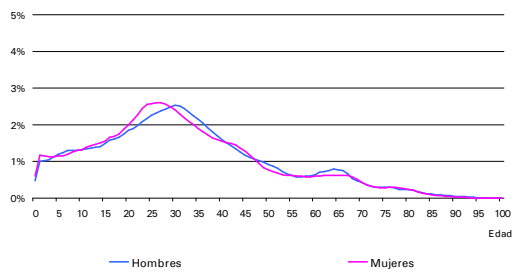
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
León



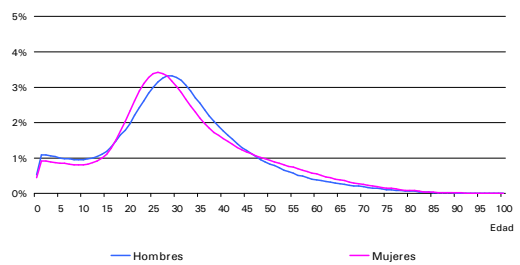
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Lleida



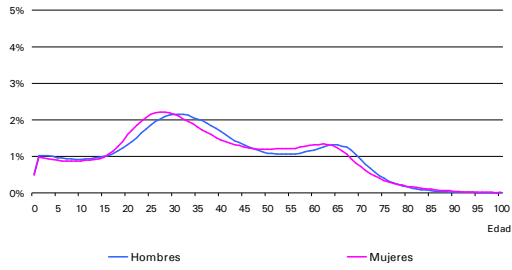
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Lugo



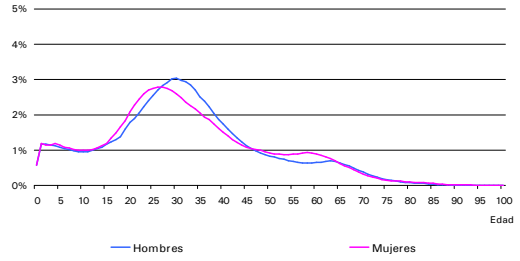
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Madrid



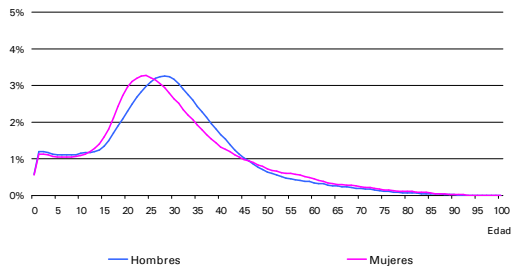
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Málaga



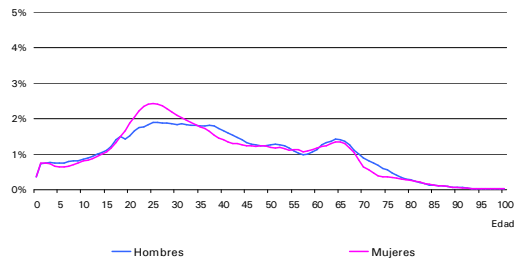
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Murcia



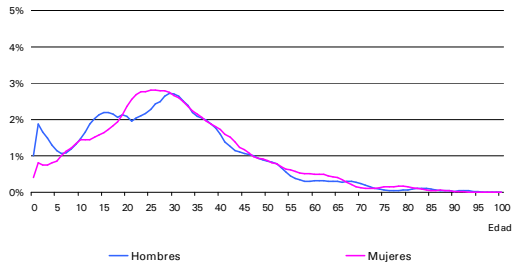
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Navarra



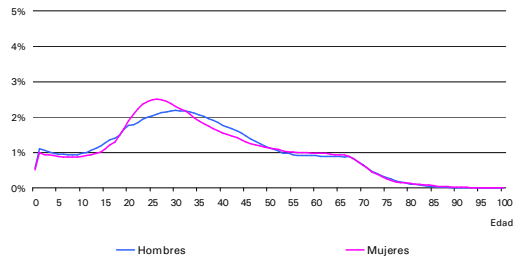
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Ourense



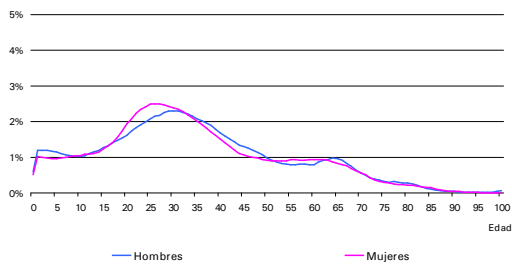
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Palencia



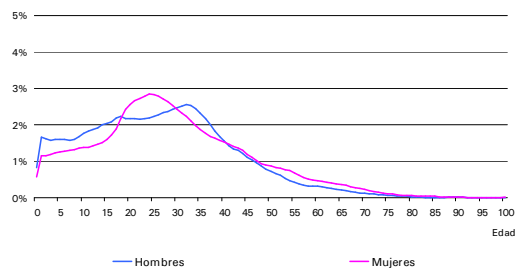
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Palmas, Las



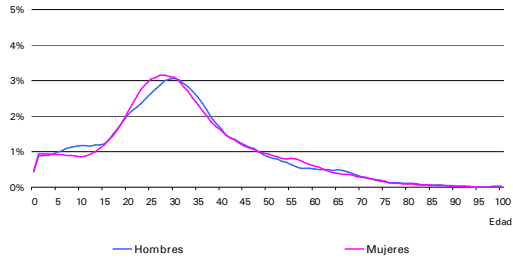
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Pontevedra



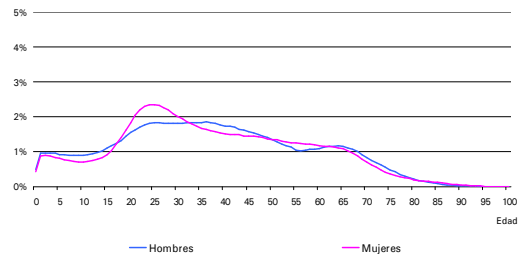
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Rioja, La



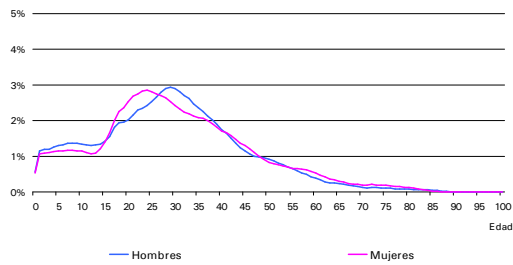
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Salamanca



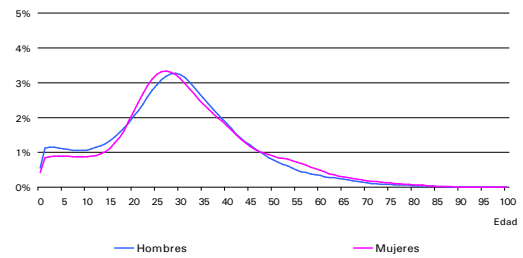
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Santa Cruz de Tenerife



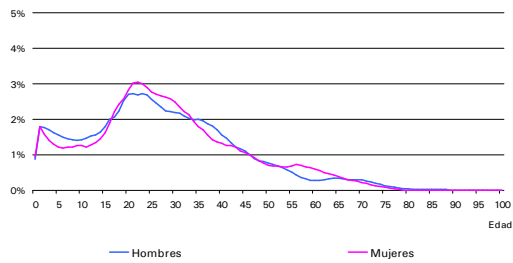
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Segovia



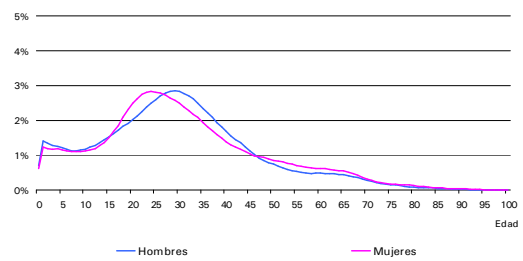
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Sevilla



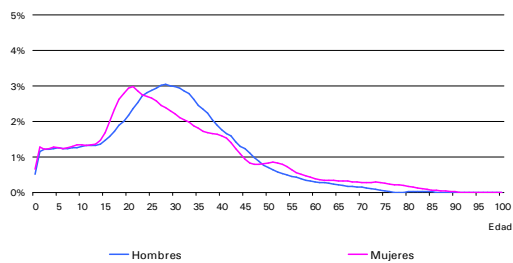
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Soria



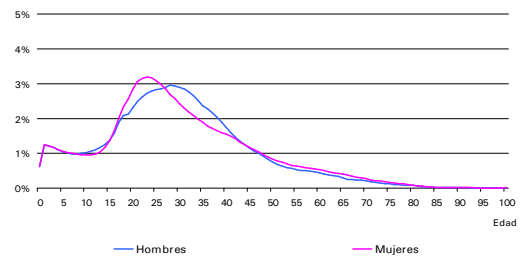
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Tarragona



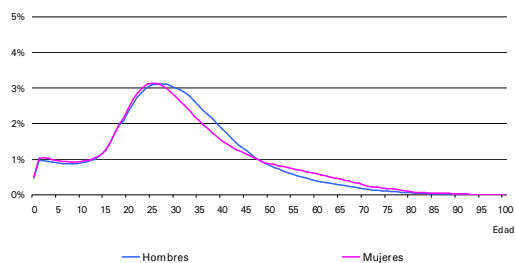
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Teruel



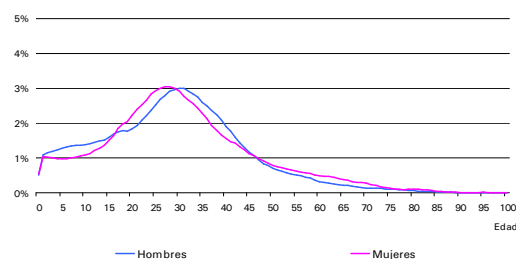
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Toledo



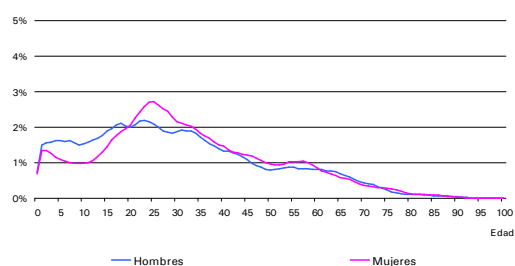
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Valencia/València



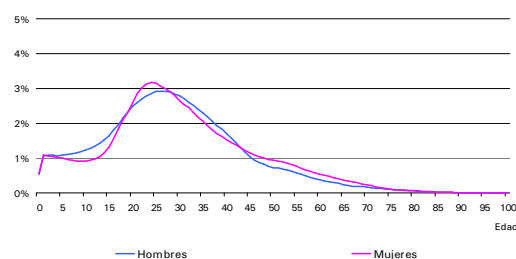
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Valladolid



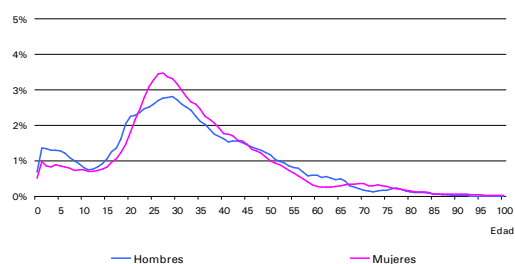
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Zamora



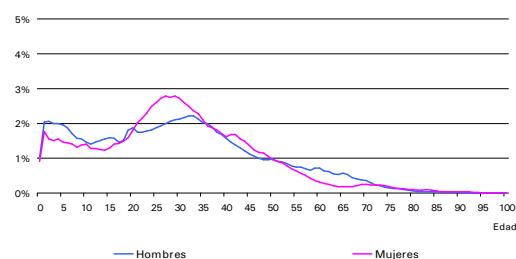
Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Zaragoza



Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Ceuta



Estructuras por edad proyectadas de los flujos de inmigración exterior.
Melilla



5.2 Proyección de la emigración exterior

La simulación del comportamiento futuro de la emigración al extranjero en España se ha llevado a cabo a partir de la proyección para cada año del periodo proyectivo t de las tasas específicas de migración exterior por sexo s y generación x , $e_{s,x}^t$ ¹².

¹² La tasa de la generación de nacidos proyectada para cada año se introduce en el cálculo de la proyección dividida por 2, en coherencia con la formulación del mismo.

1. Los resultados del ejercicio proyectivo corresponden a una intensidad emigratoria para cada año del periodo 2012-2021 idéntica a la estimada para el año en curso, 2012, en las Estimaciones de la Población Actual del tercer trimestre de 2012, llevada a cabo con toda la información disponible en el mes de septiembre del presente año. De esta forma, se establece un Índice Sintético de Emigración Exterior de España de 0,96 en cada año del periodo proyectivo.

2. Se proyecta un diferencial de intensidad de emigración al exterior según sexo en cada año del periodo 2012-2021, a partir del observado en los últimos dos años (2010-2011) según los resultados sobre flujos migratorios de las Estimaciones de la Población Actual, teniendo en cuenta la estabilidad en el tiempo que presenta tal indicador. A partir de las tasas específicas de emigración exterior de España por sexo y año de nacimiento del periodo 2010-2011¹³, se ha calculado el Índice Sintético de Emigración de la población total y de cada sexo residente en España, y a partir de los mismos el mencionado diferencial:

$$DE_s^t = DE_s^{2010-2011} = \frac{ISE_s^{2010-2011}}{ISE^{2010-2011}}, \text{ para } t = 2012, 2013, \dots, 2021.$$

De este modo, el Índice Sintético de Emigración Exterior por sexos para cada año del periodo proyectivo se obtiene como:

$$ISE_s^t = ISE^t \cdot DE_s^t, \text{ para } t = 2012, 2013, \dots, 2021.$$

3. Se proyecta un diferencial de intensidad de emigración al exterior de cada sexo para cada provincia en cada año del periodo 2012-2021, a partir del observado en los últimos dos años (2010-2011) según los resultados sobre flujos migratorios de las Estimaciones de la Población Actual, teniendo en cuenta la estabilidad en el tiempo que presenta también tal indicador. A partir de las tasas específicas de emigración exterior de cada provincia por sexo y año de nacimiento del periodo 2010-2011¹⁴, se ha calculado el Índice Sintético de Emigración por sexo de cada provincia, y a partir de los mismos el mencionado diferencial:

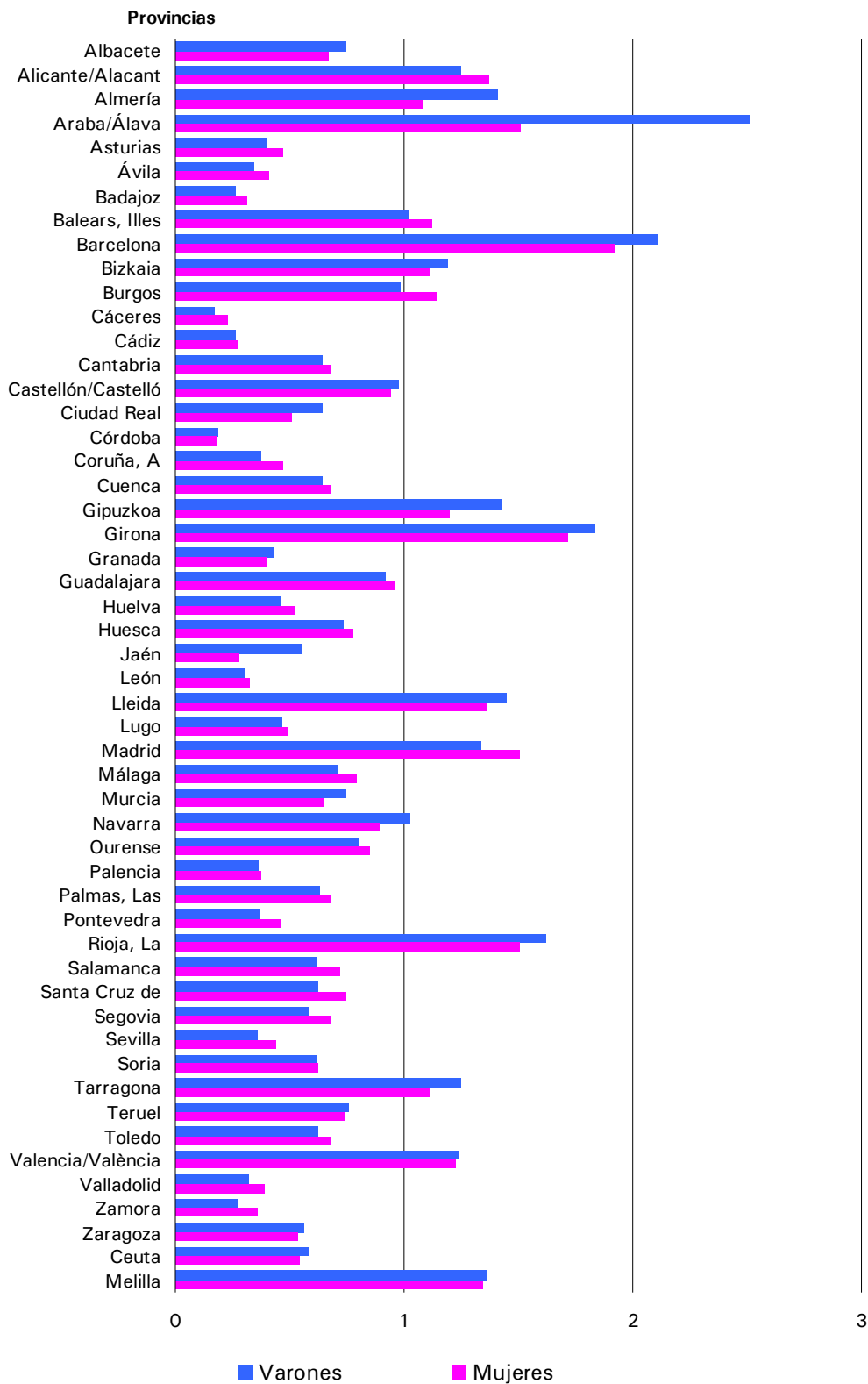
$$DE_{s,Provincia}^t = DE_{s,Provincia}^{2010-2011} = \frac{ISE_{s,Provincia}^{2010-2011}}{ISE_s^{2010-2011}}, \text{ para } t = 2012, 2013, \dots, 2021.$$

Dichos diferenciales proyectados los podemos ver en los siguientes gráficos:

¹³ Calculadas como el promedio de las tasas por sexo y cohorte de nacimiento de los años 2010 y 2011, obtenidas como el cociente del flujo de emigración exterior de cada sexo y cohorte de cada año entre la población residente en España a 1 de julio de cada año para dicho sexo y cohorte según las Estimaciones de la Población Actual.

¹⁴ Calculadas como el promedio de las tasas por sexo, provincia y cohorte de nacimiento de los años 2010 y 2011, obtenidas como el cociente del flujo de emigración exterior de cada sexo, provincia y cohorte de cada año entre la población residente en España a 1 de julio de cada año para dicho sexo, provincia y cohorte según las Estimaciones de la Población Actual.

Diferenciales provinciales de emigración exterior proyectados



De este modo, el Índice Sintético de Emigración Exterior provincial por sexo para cada año del periodo proyectivo se obtiene como:

$$ISE_{s,Pr\ ovincia}^t = ISE_s^t \cdot DE_{s,Pr\ ovincia}^t, \text{ para } t = 2012, 2013, \dots, 2021.$$

4. Se proyecta un calendario de emigración por año de nacimiento en cada sexo y provincia para cada año del periodo proyectivo, teniendo en cuenta la estabilidad observada del mismo en los últimos años. Dicha proyección se ha derivado en los siguientes pasos:

- 1) Obtención de las tasas específicas de emigración al extranjero de cada provincia por sexo s y generación (edad a 31 de diciembre) x promedio del periodo 2010-2011, $e_{Pr\ ovincia,s,x}^{2010-2011}$.
- 2) Tales tasas son además sometidas a una transformación consistente en asignar el promedio de las tasas de emigración de las generaciones que tienen 84 años y más años cumplidos a 31 de diciembre de cada año a todas ellas, a fin de obviar la extrema variabilidad que presentan las mismas en las edades más avanzadas, debida únicamente a factores aleatorios.
- 3) A partir de las tasas anteriores obtenemos un calendario por año de nacimiento de emigración exterior provincial de cada sexo dividiendo cada tasa provincial por generación y sexo entre el Índice Sintético de Emigración Exterior de cada sexo y provincia:

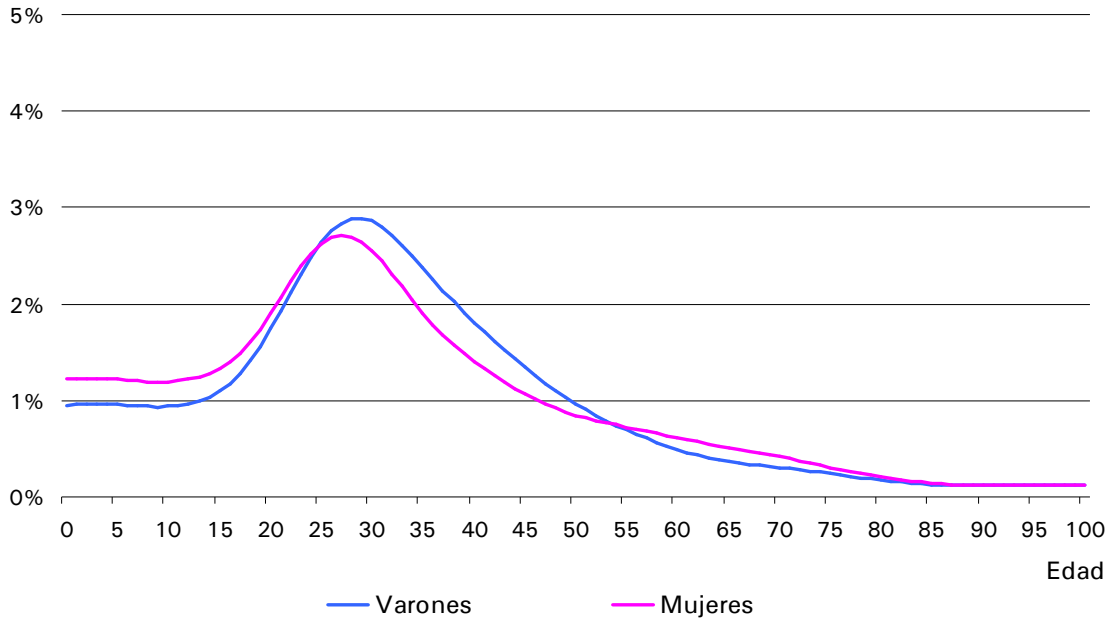
$$C_{Pr\ ovincia,s,x}^{2010-2011} = \frac{e_{Pr\ ovincia,s,x}^{2010-2011}}{ISE_{Pr\ ovincia,s}^{2010-2011}}$$

- 4) Finalmente, el calendario proyectado para cada año del periodo 2012-2021 se deriva de un procedimiento de suavizado del calendario obtenido en el punto 3), consistente en un triple proceso de medias móviles de cinco edades consecutivas:

$$C_{Pr\ ovincia,s,x}^t = \tilde{C}_{Pr\ ovincia,s,x}^{2010-2011}, \text{ para } t = 2012, 2013, \dots, 2021$$

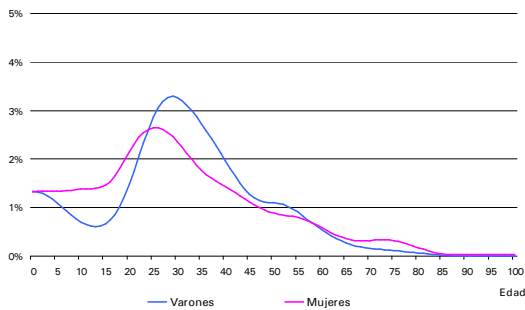
El calendario de emigración exterior de España proyectado para cada sexo y provincia se puede ver en el siguiente gráfico:

Calendario de emigración exterior proyectado Conjunto Nacional

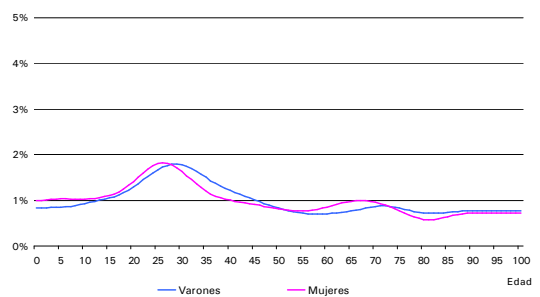


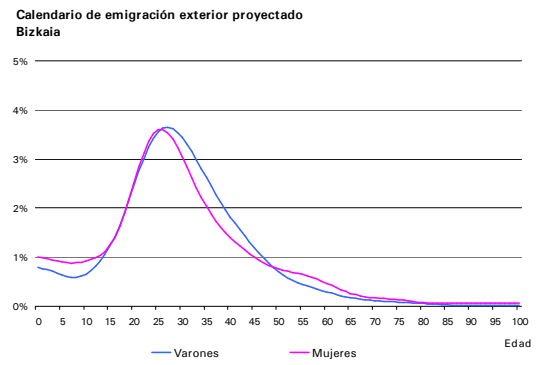
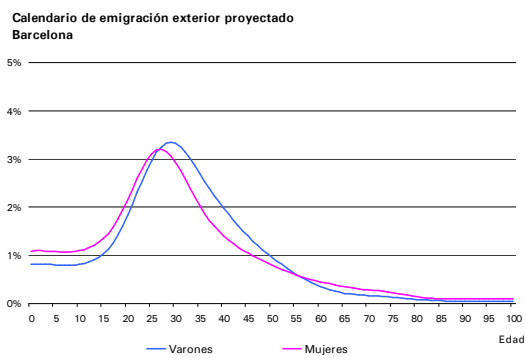
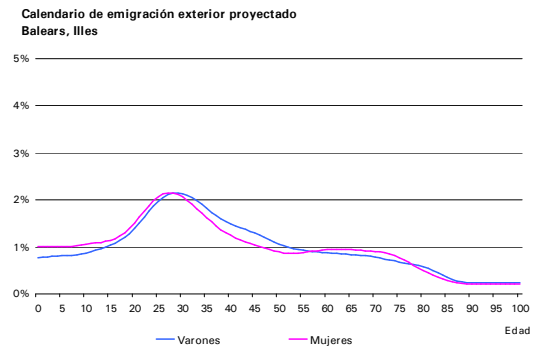
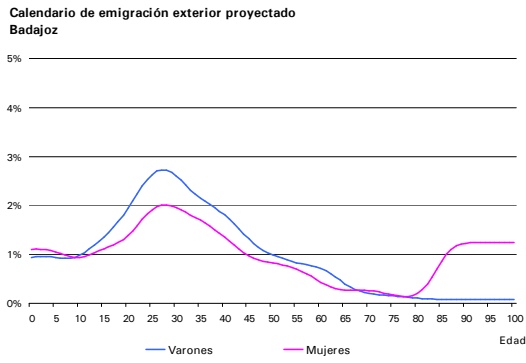
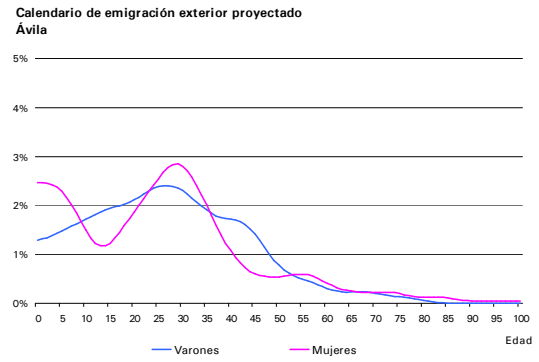
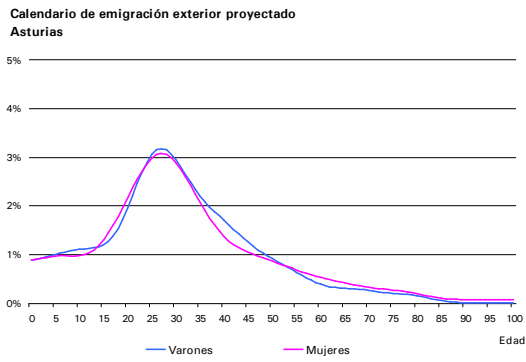
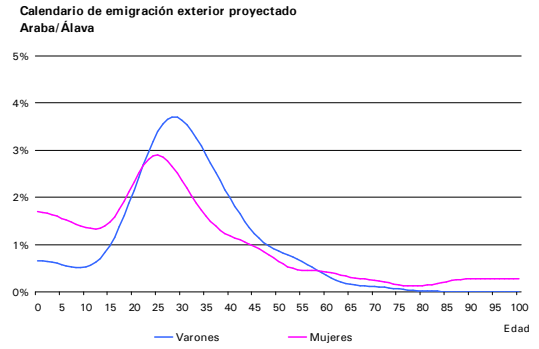
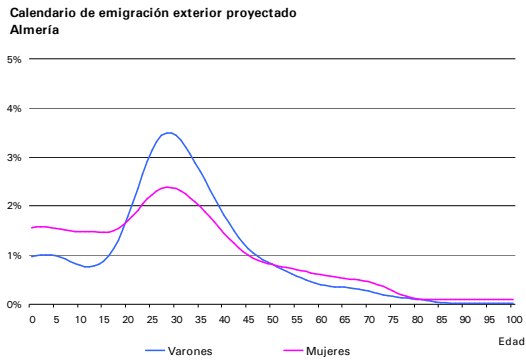
Los calendarios de emigración exterior por año de nacimiento (edad a 31 de diciembre) proyectados para cada provincia y sexo para cada año del periodo 2012-2021 se observan en la tabla que sigue:

Calendario de emigración exterior proyectado
Albacete

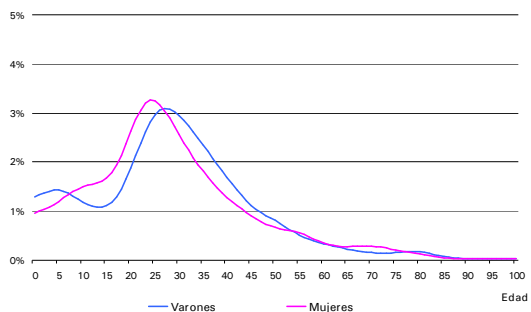


Calendario de emigración exterior proyectado
Alicante/Alacant

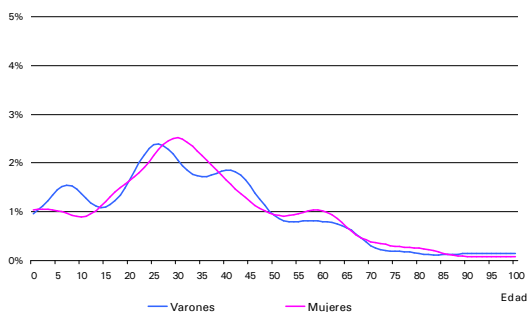




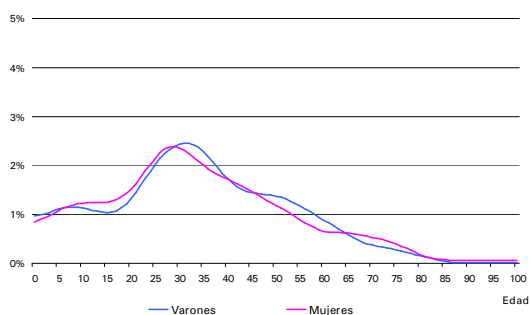
Calendario de emigración exterior proyectado
Burgos



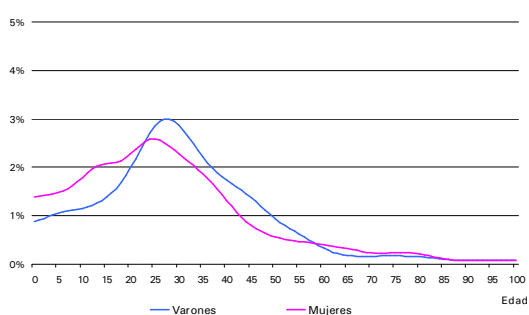
Calendario de emigración exterior proyectado
Cáceres



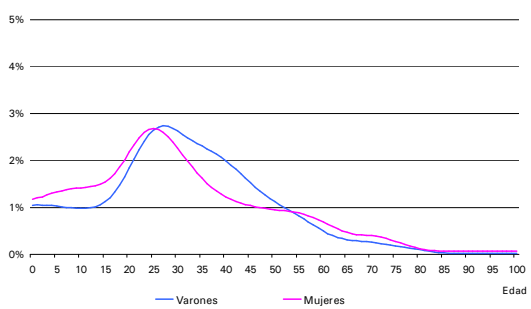
Calendario de emigración exterior proyectado
Cádiz



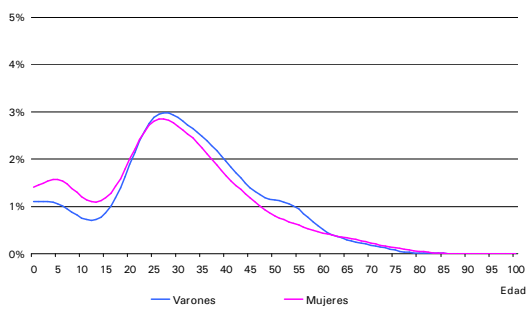
Calendario de emigración exterior proyectado
Cantabria



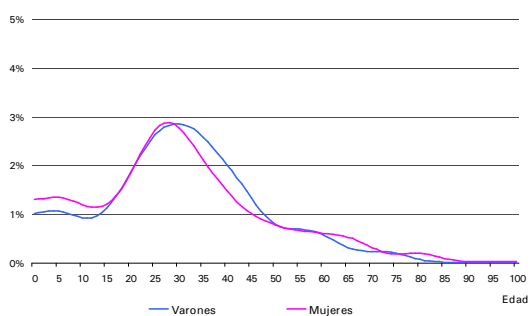
Calendario de emigración exterior proyectado
Castellón/Castelló



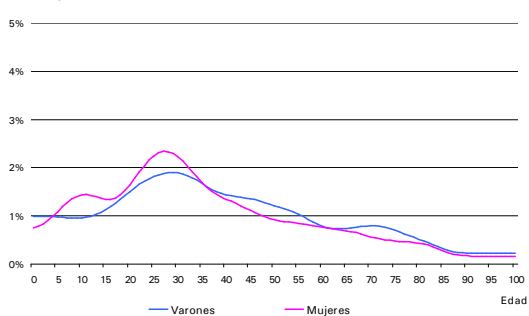
Calendario de emigración exterior proyectado
Ciudad Real



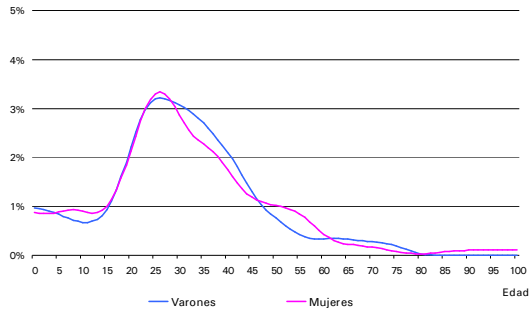
Calendario de emigración exterior proyectado
Córdoba



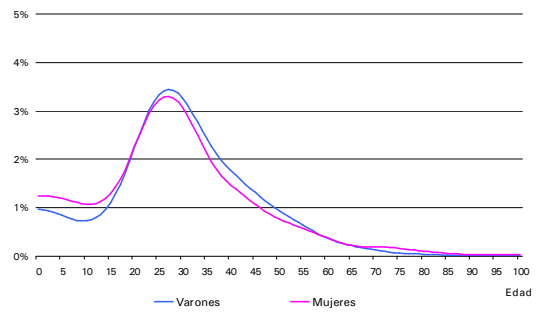
Calendario de emigración exterior proyectado
Coruña, A



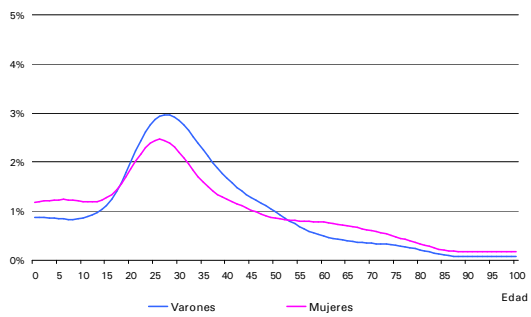
Calendario de emigración exterior proyectado
Cuenca



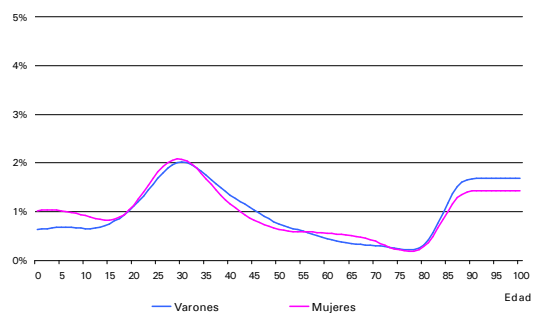
Calendario de emigración exterior proyectado
Gipuzkoa



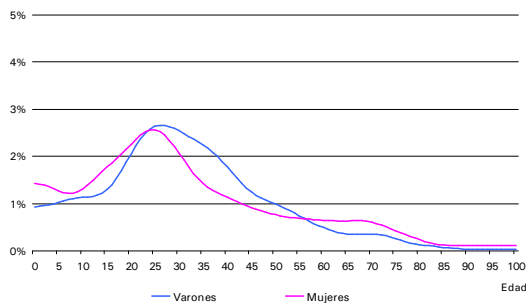
Calendario de emigración exterior proyectado
Girona



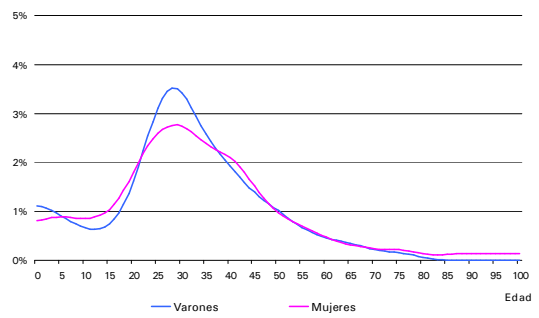
Calendario de emigración exterior proyectado
Granada



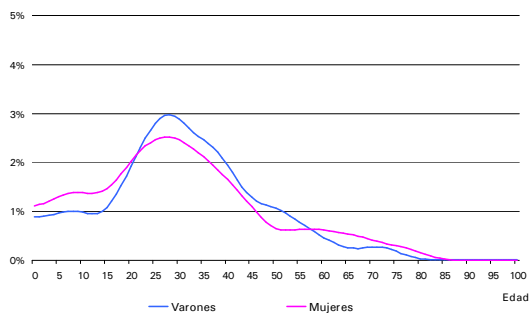
Calendario de emigración exterior proyectado
Guadalajara



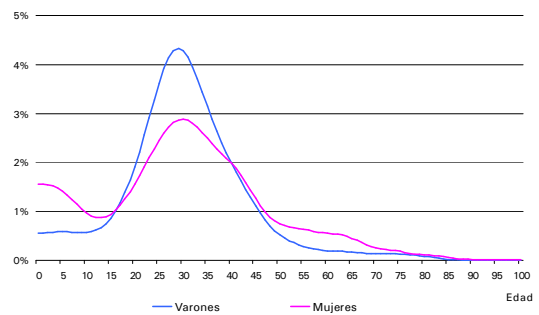
Calendario de emigración exterior proyectado
Huelva



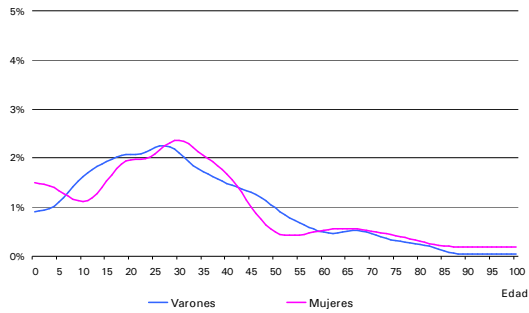
Calendario de emigración exterior proyectado
Huesca



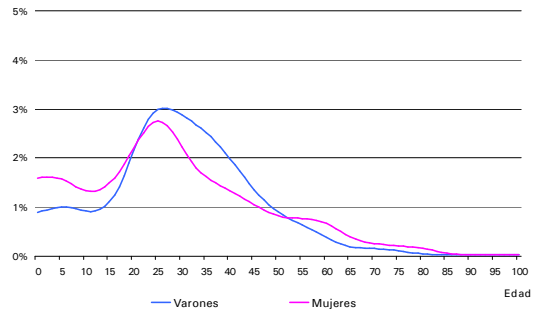
Calendario de emigración exterior proyectado
Jaén



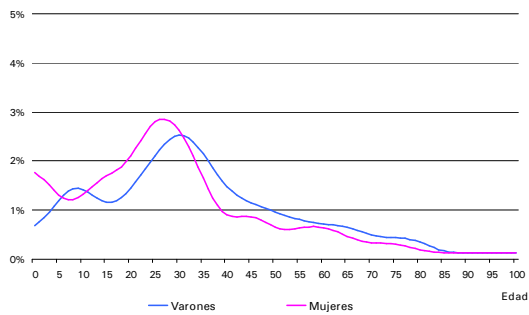
**Calendario de emigración exterior proyectado
León**



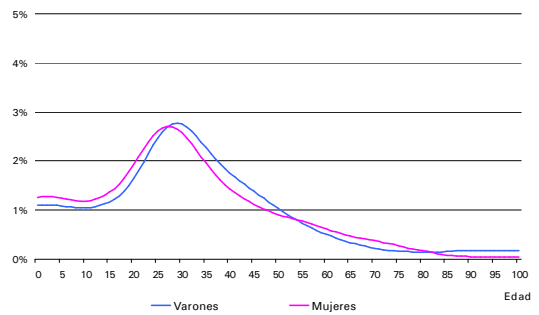
**Calendario de emigración exterior proyectado
Lleida**



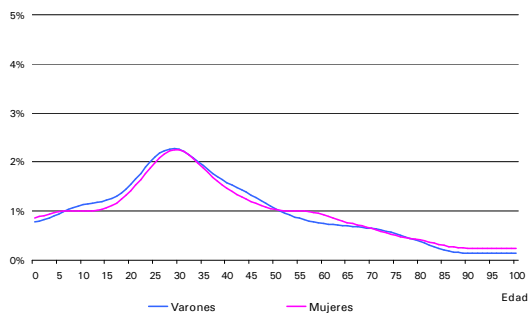
**Calendario de emigración exterior proyectado
Lugo**



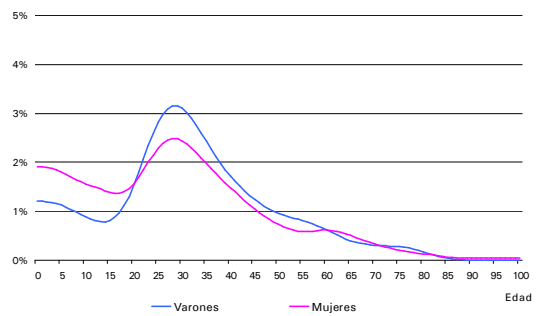
**Calendario de emigración exterior proyectado
Madrid**



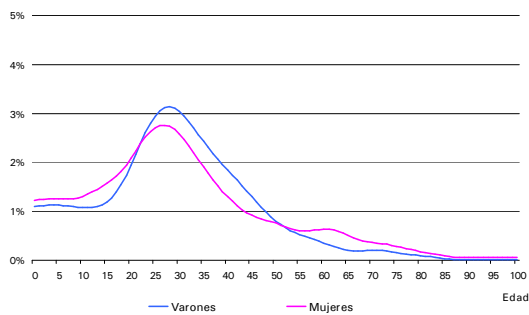
**Calendario de emigración exterior proyectado
Málaga**



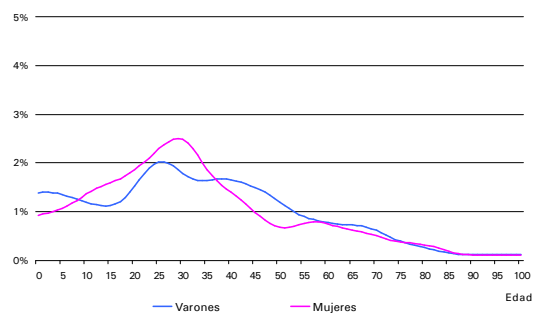
**Calendario de emigración exterior proyectado
Murcia**



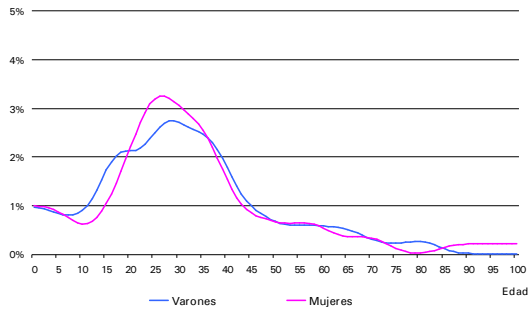
**Calendario de emigración exterior proyectado
Navarra**



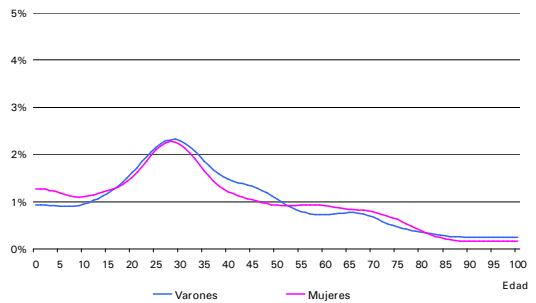
**Calendario de emigración exterior proyectado
Ourense**



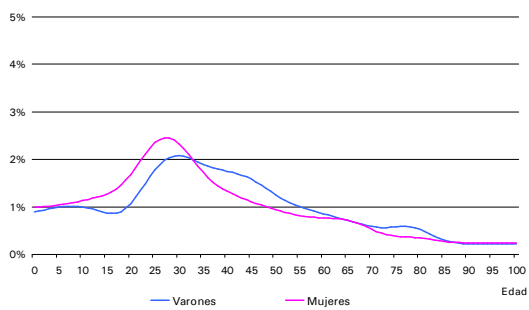
**Calendario de emigración exterior proyectado
Palencia**



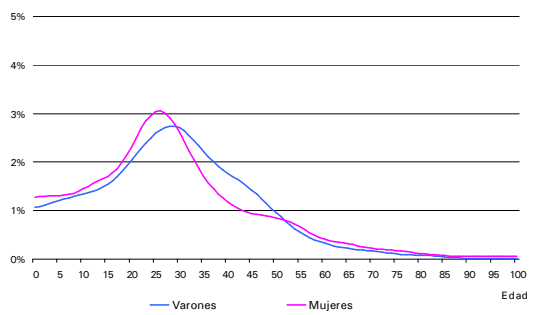
**Calendario de emigración exterior proyectado
Palmas, Las**



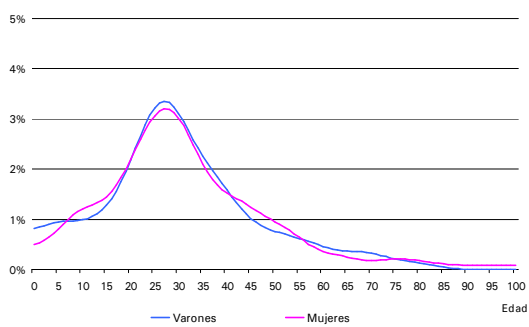
**Calendario de emigración exterior proyectado
Pontevedra**



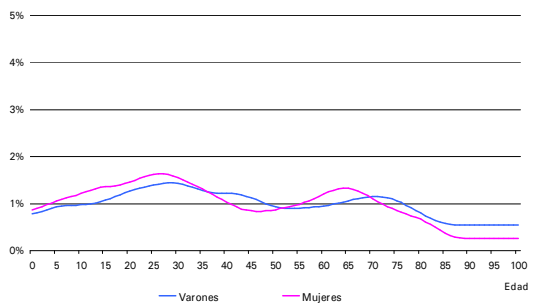
**Calendario de emigración exterior proyectado
Rioja, La**



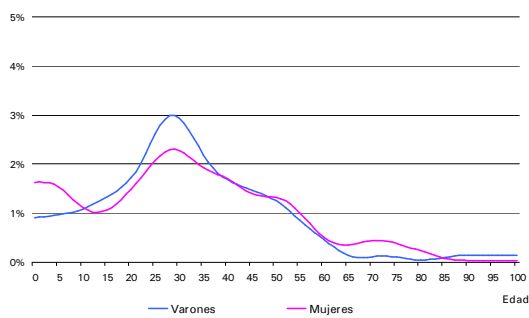
**Calendario de emigración exterior proyectado
Salamanca**



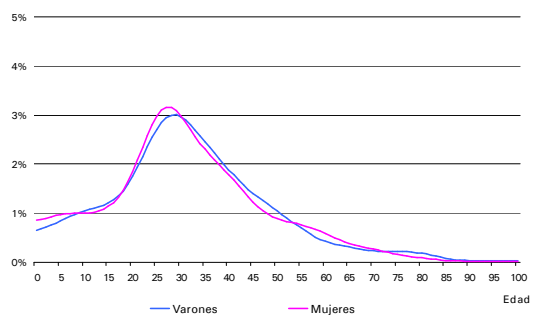
**Calendario de emigración exterior proyectado
Cruz de Tenerife**



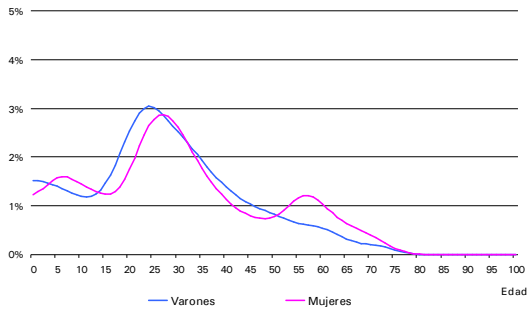
**Calendario de emigración exterior proyectado
Segovia**



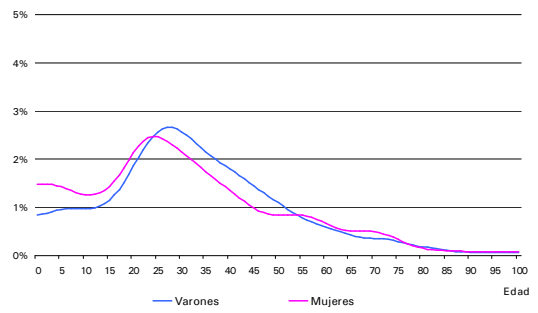
**Calendario de emigración exterior proyectado
Sevilla**



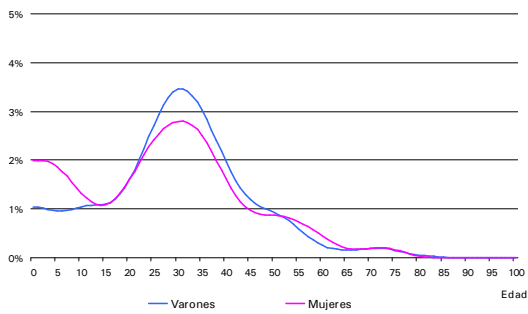
Calendario de emigración exterior proyectado
Soria



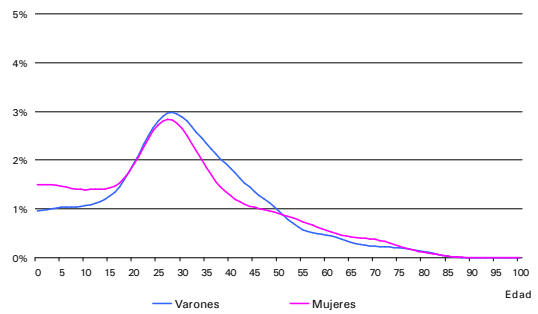
Calendario de emigración exterior proyectado
Tarragona



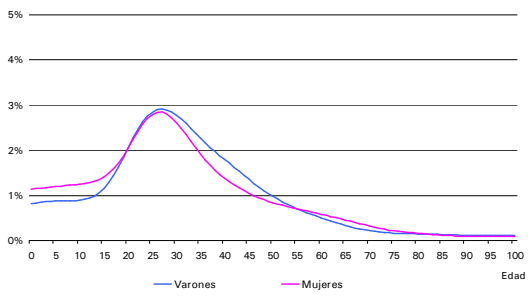
Calendario de emigración exterior proyectado
Teruel



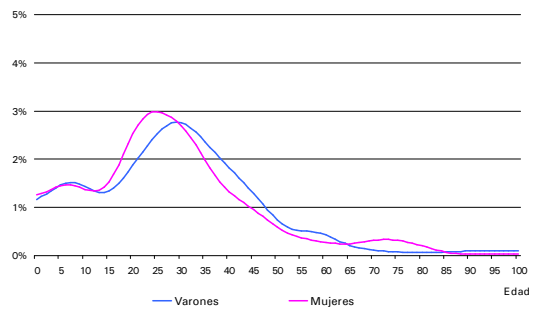
Calendario de emigración exterior proyectado
Toledo



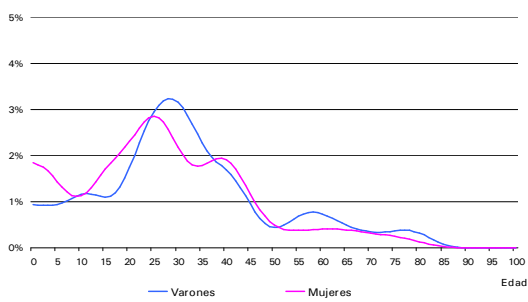
Calendario de emigración exterior proyectado
Valencia/València



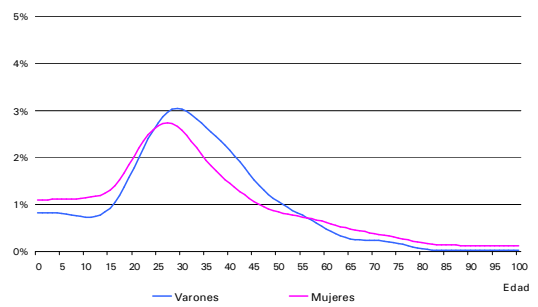
Calendario de emigración exterior proyectado
Valladolid



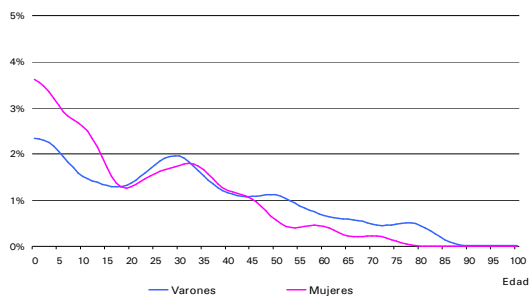
Calendario de emigración exterior proyectado
Zamora



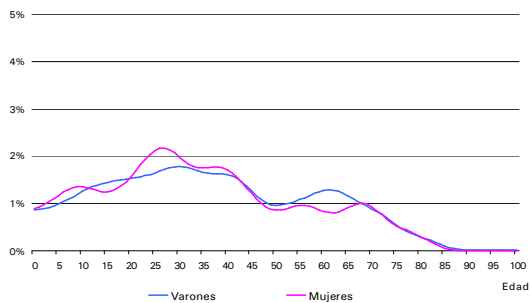
Calendario de emigración exterior proyectado
Zaragoza



Calendario de emigración exterior proyectado
Ceuta



Calendario de emigración exterior proyectado
Melilla



6 Proyección de la migración interior

La simulación de la evolución futura del fenómeno de la migración interior en España se ha llevado a cabo a partir de la proyección para cada año del periodo proyectivo t de las tasas específicas de migración interior por sexo s y generación x , desde la provincia h a la provincia k , $ei_{s,x,h,k}^t$ ¹⁵. Dichas tasas pueden descomponerse en el producto de tres factores: la intensidad de emigración al resto de España en cada sexo s desde una provincia h para el año t , cuantificada en el Índice Sintético de Emigración Interior de dicha provincia y sexo para cada año ($ISEint_{s,h}^t$); el calendario por edad x de emigración al resto de España de la población de sexo s residente en la provincia h en el año t ($c_{s,x,h}^t$); y un coeficiente de reparto según provincia de destino k de la migración interior en cada sexo s y edad x desde la provincia h hacia la provincia k en el año t ($a_{s,x,h,k}^t$). De esta forma, se tiene:

$$ei_{s,x,h,k}^t = ISEint_{s,h}^t \cdot c_{s,x,h}^t \cdot a_{s,x,h,k}^t$$

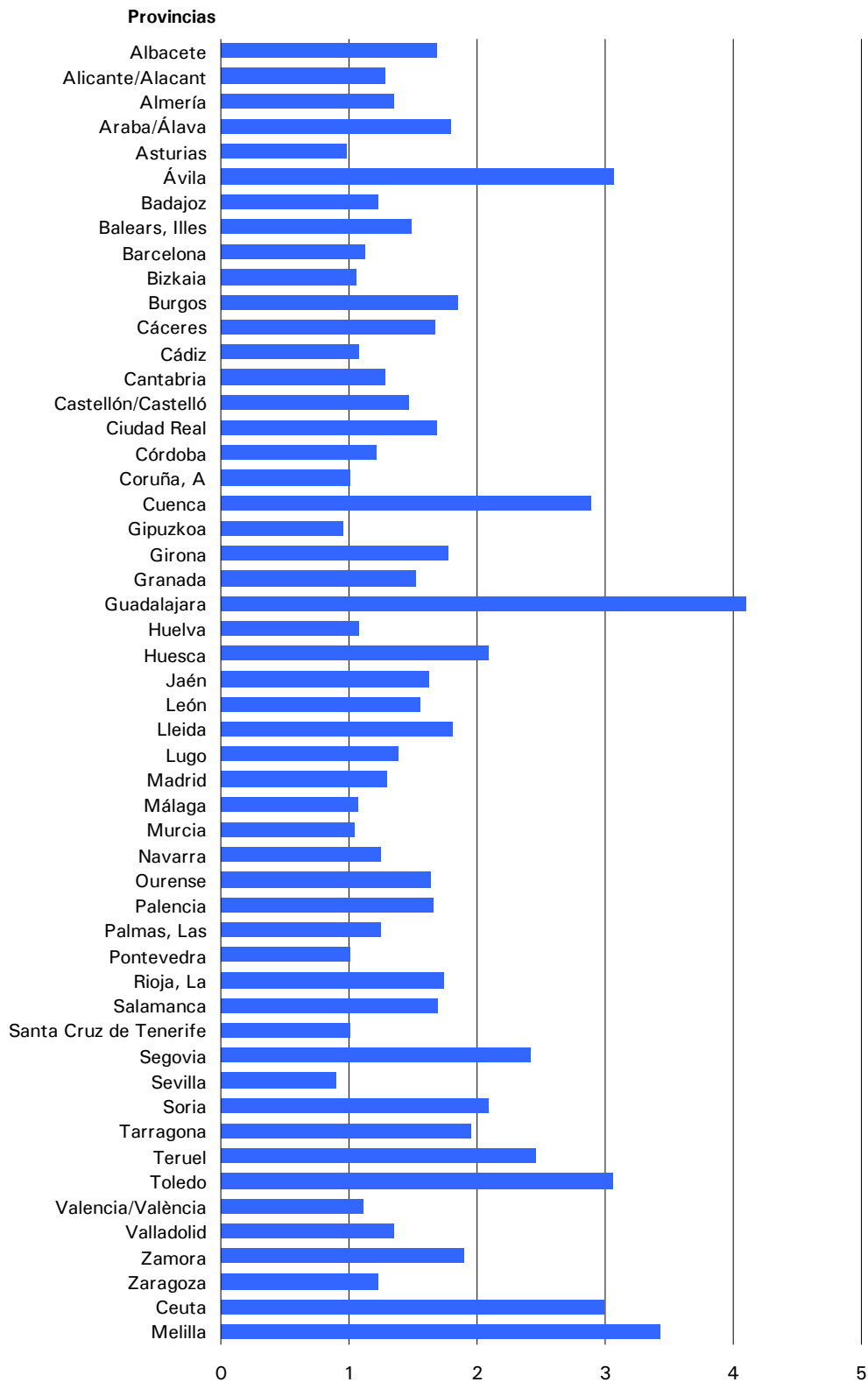
Pues bien, la proyección de tales tasas de movilidad interior se ha llevado a cabo en los siguientes pasos:

1. Simulación de la intensidad emigratoria al resto de España desde cada provincia para ambos sexos en cada año del periodo 2012-2021, de acuerdo a su comportamiento estimado más reciente:

Los resultados del ejercicio proyectivo corresponden a una intensidad emigratoria al resto de España para cada provincia en cada año del periodo 2012-2021 idéntica a la estimada para el año en curso, 2012, en las Estimaciones de la Población Actual del 3º trimestre de 2012. De esta forma, se establecen los siguientes Índices Sintéticos de Emigración al resto de España para cada provincia h en el año t para ambos sexos, $ISEint_h^t$, que se mantienen constantes a lo largo de todo el periodo proyectivo:

¹⁵ La tasa de la generación de nacidos proyectada para cada año se introduce en el cálculo de la proyección dividida por 2, en coherencia con la formulación del mismo.

Índice Sintético de Emigración Interior proyectado (2012-2021)



2. Proyección de un diferencial provincial de intensidad de emigración al resto de España según sexo en cada provincia para cada año del periodo 2012-2021, para la obtención del Índice Sintético de Emigración Interior por sexo y provincia. Dicho diferencial se obtiene a partir del diferencial observado en los años 2010 y 2011, calculado a partir de los resultados de las Estimaciones de la Población Actual, teniendo en cuenta la estabilidad en el tiempo que presenta tal indicador:

A partir de las tasas específicas de emigración al resto de España de la población de cada sexo y año de nacimiento residente en cada provincia correspondientes al periodo 2010-2011 obtenidas con los resultados de las Estimaciones de la Población Actual, se calcula el Índice Sintético de Emigración al resto de España de la población total y de cada sexo residente en cada provincia, y a partir de los mismos el mencionado diferencial:

$$DE\text{int}_{s,h}^t = DE\text{int}_{s,h}^{2007-2010} = \frac{ISE\text{int}_{s,h}^{2010-2011}}{ISE\text{int}_h^{2010-2011}}, \text{ para } t = 2012, \dots, 2021.$$

De esta forma obtenemos los Índices Sintéticos de Emigración Interior de cada provincia y sexo proyectados para cada año:

$$ISE\text{int}_{s,h}^t = ISE\text{int}_h^t \cdot DE\text{int}_{s,h}^t, \text{ para } t = 2012, \dots, 2021.$$

3. Proyección del calendario por edad de emigración al resto de España de la población de cada sexo residente en cada provincia, que se mantiene constante para todo el periodo proyectivo, teniendo en cuenta la estabilidad observada del mismo en los últimos años. Dicha proyección se ha derivado en los siguientes pasos:

- 1) Se obtienen las tasas específicas de emigración al resto de España por sexo s y generación x promedio del periodo 2010-2011 para cada provincia h ,

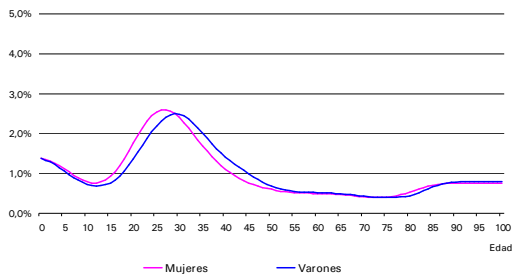
$$ei_{s,x,h}^{2010-2011}$$
- 2) Tales tasas son además sometidas a una transformación consistente en asignar el promedio de las tasas de emigración de las generaciones que tienen 84 años y más años cumplidos a 31 de diciembre de cada año a todas ellas, a fin de obviar la extrema variabilidad que presentan las mismas en las edades más avanzadas, debida únicamente a factores aleatorios.
- 3) A partir de las tasas anteriores obtenemos un calendario de emigración de cada provincia al resto de España dividiendo cada tasa por año de nacimiento y sexo entre el Índice Sintético de Emigración al resto de España de cada sexo:

$$c_{s,x,h}^{2007-2010} = \frac{ei_{s,x,h}^{2007-2010}}{ISE\text{int}_{i,h}^{2007-2010}}$$

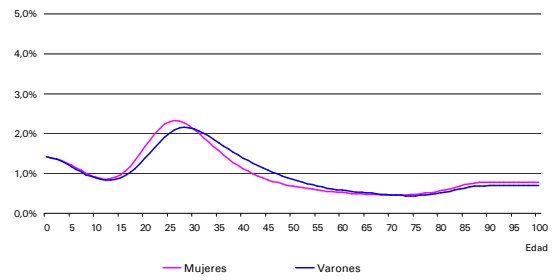
- 4) Finalmente, el calendario provincial proyectado para cada año del periodo 2012-2021 se deriva de un procedimiento de suavizado del calendario obtenido en el punto 3), consistente en un triple proceso de medias móviles de cinco edades consecutivas:

$$c_{s,x,h}^t = \tilde{c}_{s,x,h}^{2010-2011}, \text{ para } t = 2012, \dots, 2021.$$

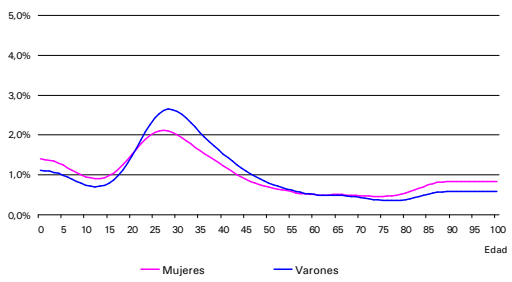
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Albacete



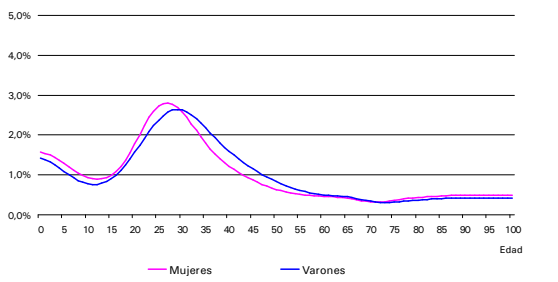
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Alicante/Alacant



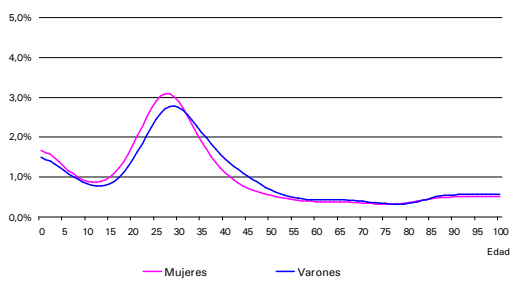
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Almería



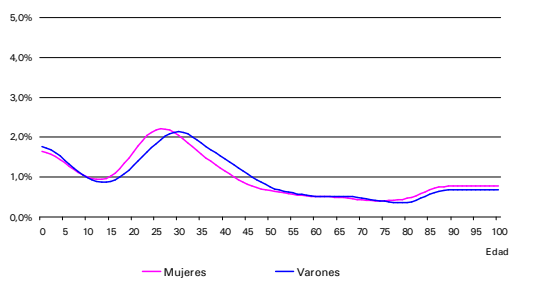
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Araba/Álava



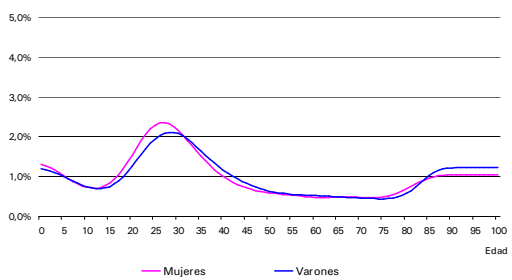
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Asturias



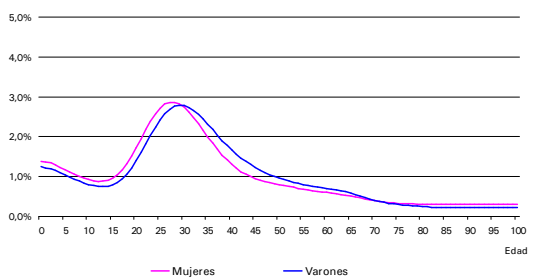
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Ávila



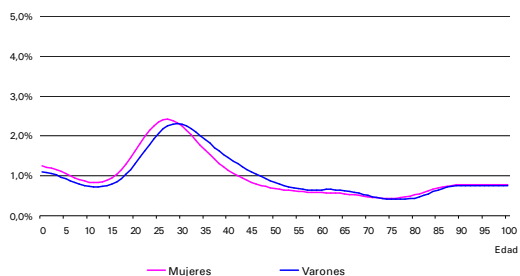
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Badejoz



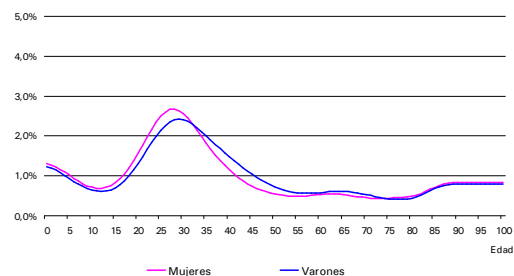
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Balears, Illes



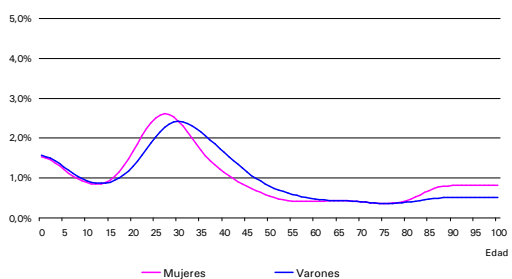
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Barcelona**



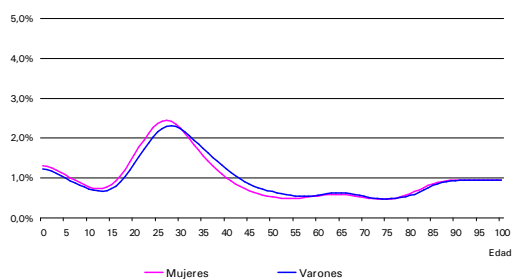
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Bizkaia**



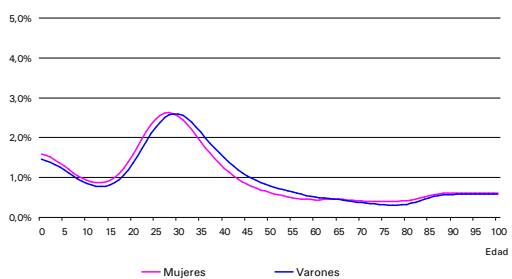
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Burgos**



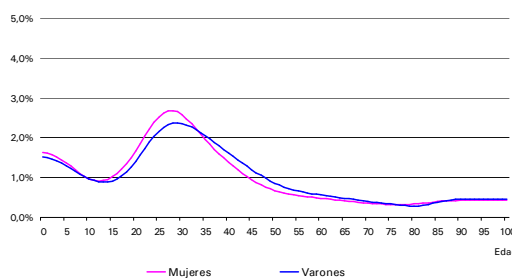
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Cáceres**



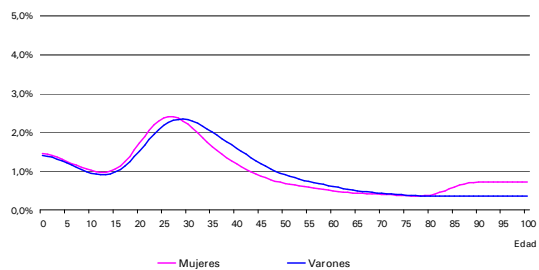
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Cádiz**



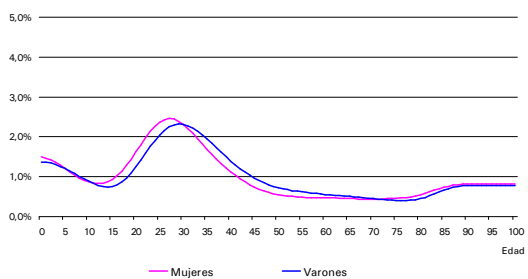
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Cantabria**



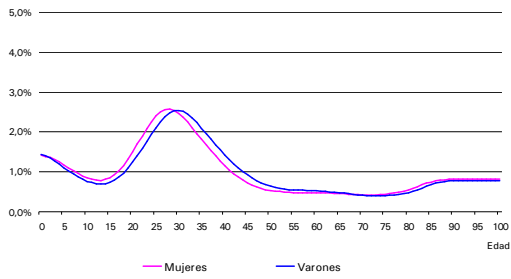
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Castellón/ Castelló**



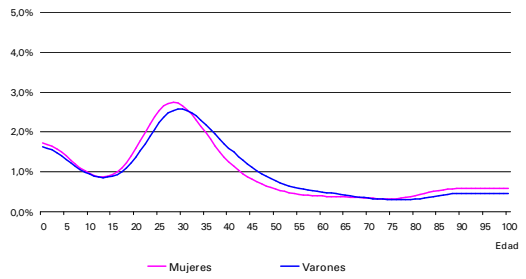
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Ciudad Real**



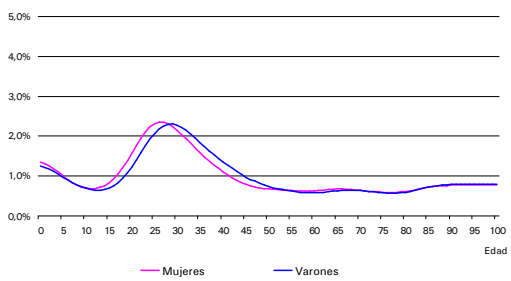
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Córdoba**



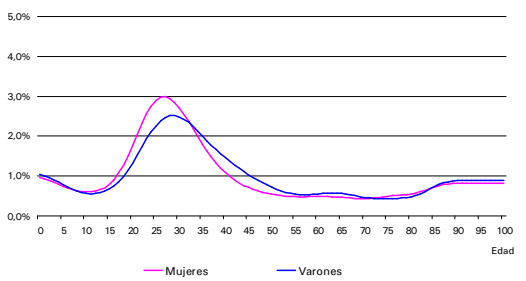
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Coruña, A**



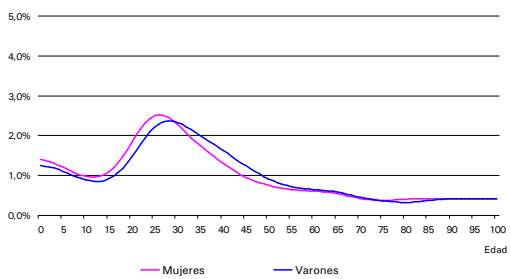
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Cuenca**



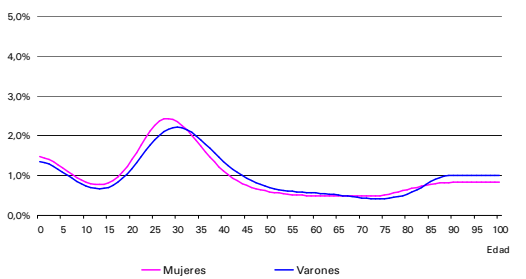
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Gipuzkoa**



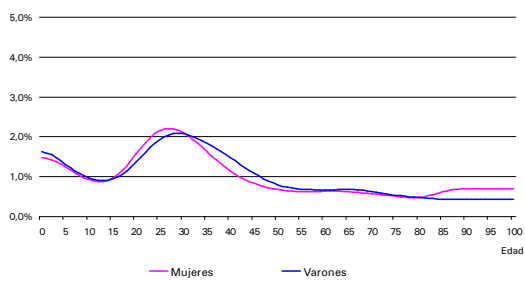
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Girona**



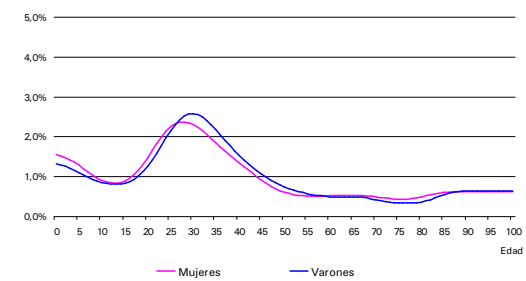
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Granada**



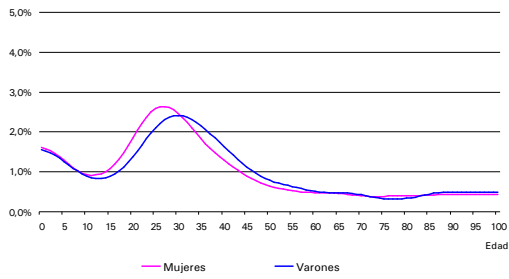
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Guadalajara**



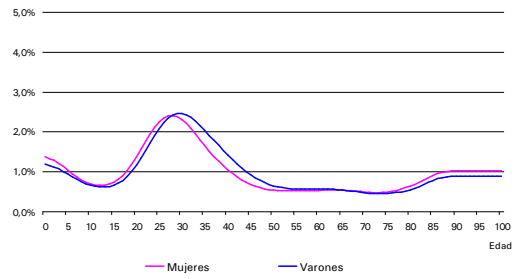
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Huelva**



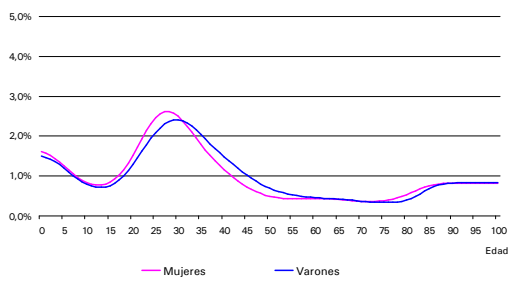
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Huesca



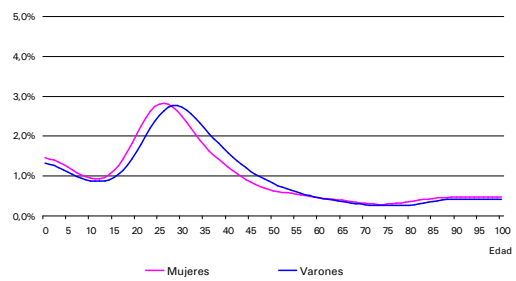
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Jaén



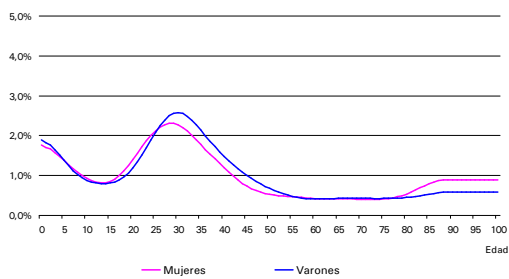
Calendario de emigración interprovincial proyectado
León



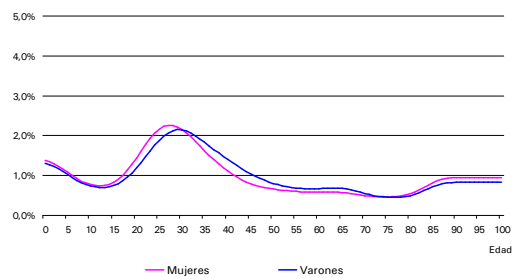
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Lleida



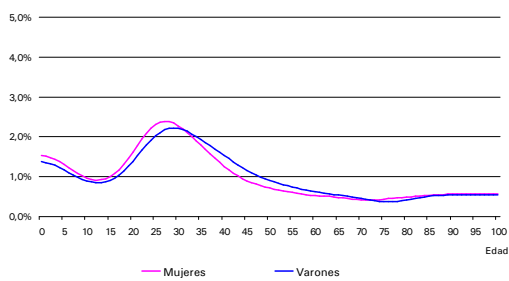
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Lugo



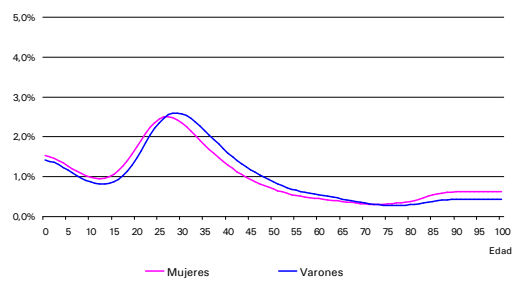
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Madrid



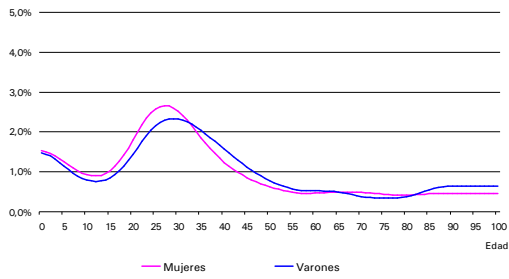
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Málaga



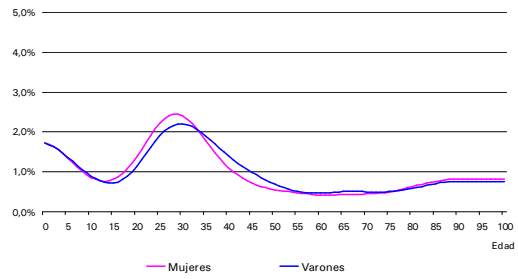
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Murcia



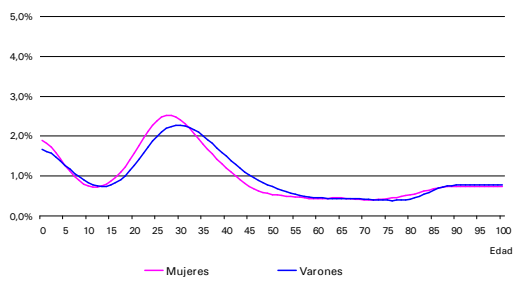
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Navarra**



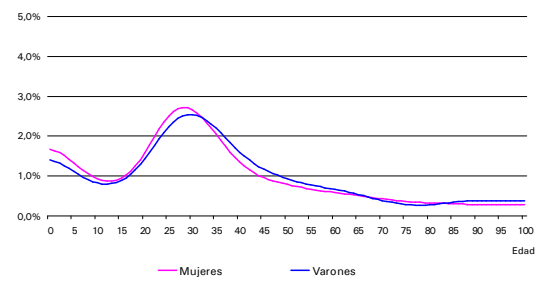
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Ourense**



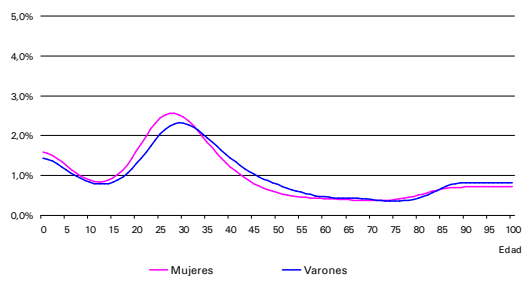
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Palencia**



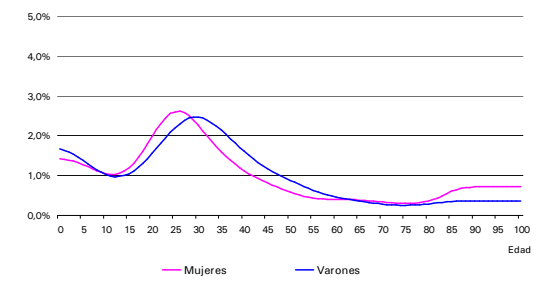
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Palmas, Las**



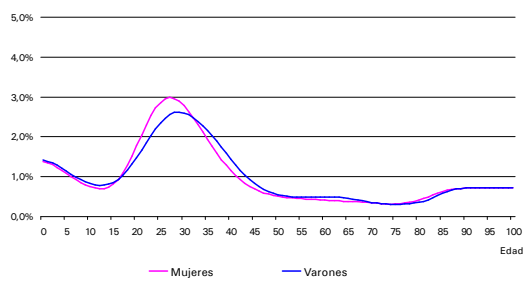
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Pontevedra**



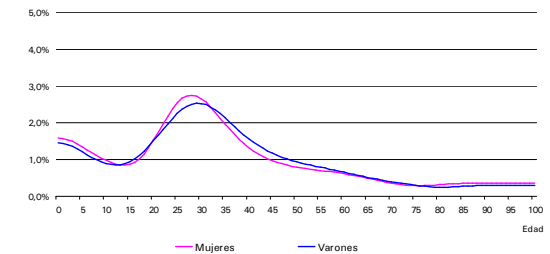
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Rioja, La**



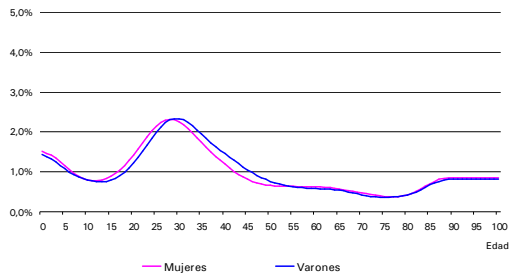
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Salamanca**



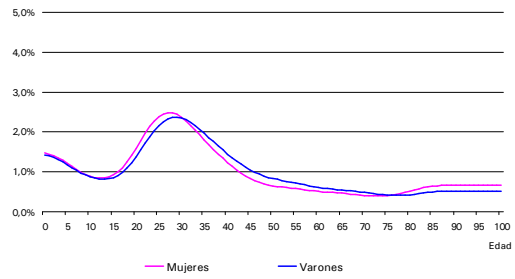
**Calendario de emigración interprovincial proyectado
Santa Cruz de Tenerife**



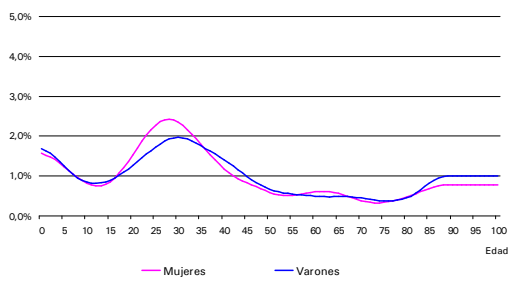
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Segovia



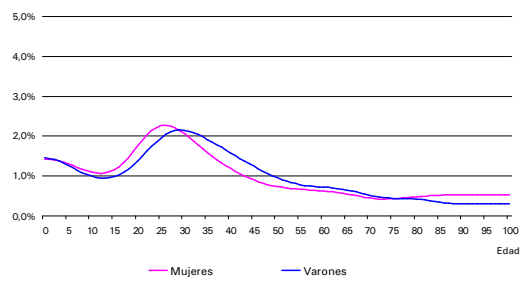
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Sevilla



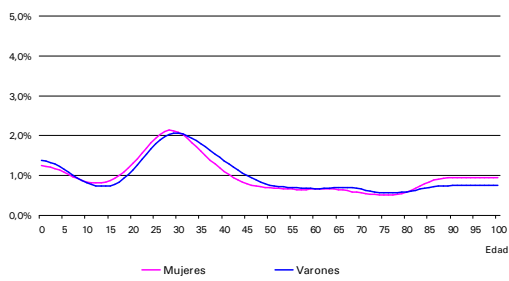
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Soria



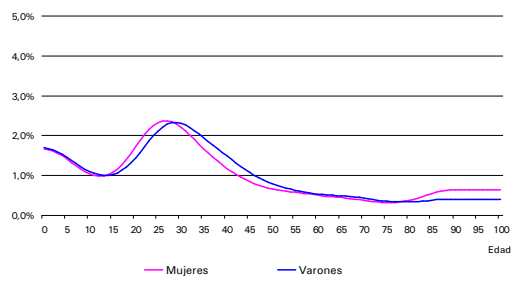
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Tarragona



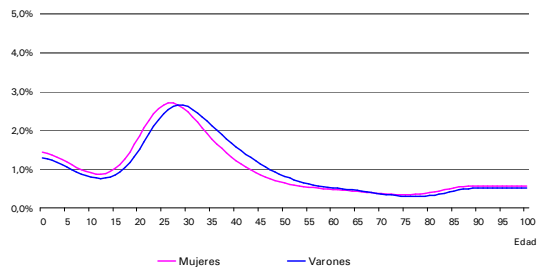
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Teruel



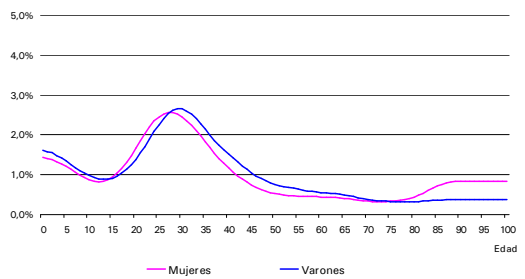
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Toledo



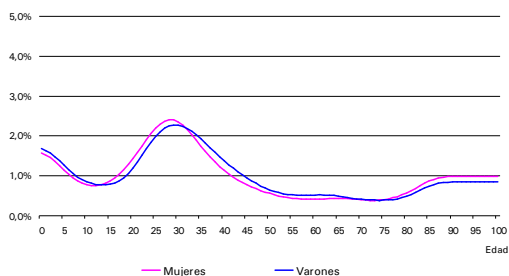
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Valencia/València



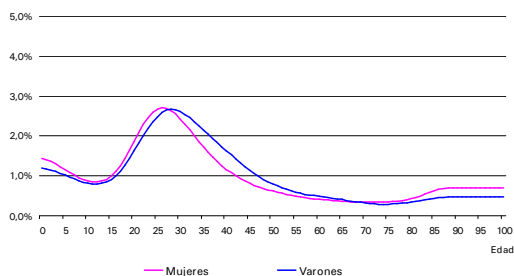
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Valladolid



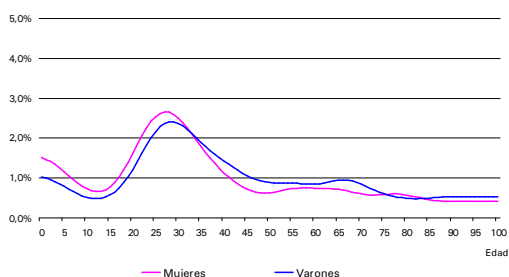
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Zamora



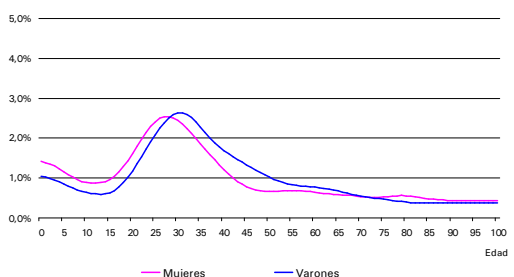
Calendario de emigración interprovincial proyectado
Zaragoza



Calendario de emigración interprovincial proyectado
Ceuta



Calendario de emigración interprovincial proyectado
Melilla



4. El coeficiente de reparto de las tasas específicas de emigración al resto de España desde una provincia por sexo y año de nacimiento según provincia de destino se ha derivado también del observado en el periodo 2010-2011 y se ha mantenido constante para todo el periodo de proyección.

Este coeficiente se obtiene como el cociente entre las tasas de emigración interior de origen-destino para cada año de nacimiento y sexo y las tasas de emigración interior para cada año de nacimiento, sexo y provincia de origen. Dicho coeficiente de reparto estimado según provincia de destino k , en cada sexo s , edad (a 31 de diciembre) x desde la provincia de origen h proyectado para el año t lo denotamos por $a_{s,x,h,k}^t$.

7 Difusión de resultados

El Instituto Nacional de Estadística elabora y difunde anualmente, desde el año 2008, los resultados de una Proyección de Población a Corto Plazo, como simulación estadística de la población que residiría en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia a 1 de enero de cada año de los próximos diez y de la evolución de los fenómenos demográficos básicos durante dicha década. Se ofrecen resultados de:

- Población residente a 1 de enero de cada año según sexo, edad y año de nacimiento, por comunidad autónoma y provincia.
- Nacimientos anuales de madre residente en España según sexo y edad y año de nacimiento de la madre, por comunidad autónoma y provincia.
- Defunciones anuales según sexo, edad y año de nacimiento, por comunidad autónoma y provincia.
- Migraciones exteriores anuales según sexo, edad y año de nacimiento del migrante, por comunidad autónoma y provincia.
- Migraciones interautonómicas e interprovinciales anuales según sexo, edad y año de nacimiento del migrante, por comunidad autónoma de origen o de destino.

Adicionalmente, se difunden las hipótesis de evolución de cada uno de los fenómenos demográficos (fecundidad, mortalidad, migraciones exteriores y migraciones interiores) que dan lugar a tales resultados.