

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA



# Proyección de la Población de España a Corto Plazo (2009-2019)

Metodología

Madrid, septiembre de 2009



# Índice

<b>Introducción</b>	<b>4</b>
<b>1 Método general de cálculo</b>	<b>5</b>
<b>2 Población de partida</b>	<b>14</b>
<b>3 Proyección de la fecundidad</b>	<b>15</b>
<b>4 Proyección de la mortalidad</b>	<b>41</b>
<b>5 Proyección de la migración exterior</b>	<b>76</b>
<b>6 Proyección de la migración interior</b>	<b>114</b>

## Introducción

La Proyección de la Población de España a Corto Plazo proporciona una previsión 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.

De esta forma, sus resultados ofrecen la cifra de población residente a 1 de enero de cada año del periodo 2009-2019 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 la 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 los diez años siguientes, con el fin de disponer de una simulación de la población residente en España convenientemente actualizada al devenir demográfico más reciente y a las últimas informaciones y previsiones socioeconómicas disponibles.

## 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 edad, tasas específicas de mortalidad por sexo y generación, tasas específicas por sexo y edad de emigración exterior y de migración interior interprovincial, así como en flujos de inmigración exterior para cada sexo y edad. A partir de las mismas se derivan las tasas específicas de fecundidad, emigración exterior y migración interior interprovincial y los flujos de inmigrantes procedentes del extranjero por generación bajo la hipótesis de distribución uniforme de la incidencia de cada fenómeno en cada edad entre las generaciones cuyos individuos tendrán dicha edad exacta en algún momento del año<sup>1</sup>.

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*,<sup>2</sup> 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

---

<sup>1</sup> Salvo en el caso de la mortalidad, donde se ha considerado la distribución entre generaciones de defunciones a cada edad promedio de la observada en los cuatro últimos años con resultados definitivos de la estadística del Movimiento Natural de la Población disponibles, teniendo en cuenta la desviación respecto a lo que sería una distribución uniforme entre generaciones de las mismas, especialmente en el caso de las edades más elevadas.

<sup>2</sup> Willekens, F.J. y Drewe, P. (1984) "A multiregional model for regional demographic projection", en Heide, H. y Willekens, F.J. (ed) *Demographic Research and Spatial Policy*, Academic Press, Londres.

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  $x = 0,1,2,\dots,98$ :

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

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  $r = 0,515639997$  para el sexo varón y  $r = 0,484360003$  para el sexo mujer;  $P_{M,x}^t$  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 un proceso iterativo según los siguientes pasos:

1. Se obtienen unas cifras de población provinciales a 1 de enero del año siguiente con migraciones interprovinciales nulas.
2. Con los resultados del punto 1 y las tasas de migración interior estimadas se calculan flujos migratorios interprovinciales por sexo y generación.
3. Se obtienen las cifras de población provinciales a 1 de enero del año siguiente teniendo en cuenta los resultados del punto 2.
4. Con los resultados del punto 3 y las tasas de migración interior estimadas se calculan flujos migratorios interprovinciales por sexo y generación.

Y todo ello, de acuerdo a los siguientes cálculos:

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

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

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  $t$ ; e  $Ii_{h,s,x}^t$  y  $Ei_{h,s,x}^t$  son respectivamente los flujos de inmigración y emigración interprovincial de individuos de sexo  $s$  y edad  $x$  a 1 de enero del año  $t$  en la provincia  $h$ .

- Para los nacidos durante el año en curso  $t$ :

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

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  $t$ ;  $Ii_{h,s,-1}^t$  y  $Ei_{h,s,-1}^t$  son respectivamente los flujos de inmigración y emigración interprovincial durante el año  $t$ , de la provincia  $h$ , 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  $r = 0,515639997$  para el sexo varón y  $r = 0,484360003$  para el sexo mujer;  $P_{h,M,x}^t$  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:

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

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;  $Ii_{h,s,99+}^t$  y  $Ei_{h,s,99+}^t$  son respectivamente los flujos de inmigración procedente del resto de España y de emigración con destino al resto de España 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.

Los flujos de inmigración en la provincia h procedentes del resto de España se obtienen de las expresiones:

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

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

donde  $e_{s,x,k,h}^t$  es la tasa específica de emigración interior de la provincia k a la h en el año t de individuos de sexo s pertenecientes a la generación que tiene edad x a 1 de enero de dicho año.

- Para los nacidos a lo largo del año t:

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

donde  $e_{s,-1,k,h}^t$  es la tasa específica de emigración interior de la provincia k a la h en el año t de los nacidos de sexo s a lo largo de dicho año.

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

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

donde  $e_{s,99+,k,h}^t$  es la tasa específica de emigración interior de la provincia  $k$  a la  $h$  en el año  $t$  de individuos residentes en la provincia  $k$  de sexo  $s$  pertenecientes a la generación que tiene 100 o más años de edad a 1 de enero de dicho año.

Y los flujos de emigración procedentes de la provincia  $h$  con destino el resto de España se obtienen de las expresiones:

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

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

donde  $e_{s,x,h,k}^t$  es la tasa específica de emigración interior de la provincia  $h$  a la  $k$  en el año  $t$  de individuos de sexo  $s$  pertenecientes a la generación que tiene edad  $x$  a 1 de enero de dicho año.

- Para los nacidos a lo largo del año  $t$  :

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

donde  $e_{s,-1,h,k}^t$  es la tasa específica de emigración interior de la provincia  $h$  a la  $k$  en el año  $t$  de los nacidos de sexo  $s$  a lo largo de dicho año.

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

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

donde  $e_{s,99+,h,k}^t$  es la tasa específica de emigración interior de la provincia  $h$  a la  $k$  en el año  $t$  de individuos residentes en la provincia  $h$  de sexo  $s$  pertenecientes a la generación que tiene 99 o más años de edad a 1 de enero 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 2009 está constituida por los resultados de las Estimaciones de la Población Actual<sup>3</sup> 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.

---

<sup>3</sup> <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, 2009-2018, consiste en una modelización del comportamiento de las tasas específicas de fecundidad por edad en los últimos años y una extrapolación de las mismas sobre la base de dicha modelización.

De esta forma, el procedimiento de proyección propuesto 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 desde el año 1998 hasta 2008 con los resultados definitivos de nacimientos de madre con residencia en España de la estadística del Movimiento Natural de la Población y avanzados para el año 2008 por los resultados de las Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica obtenidos en abril de 2009, 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:

$$f_x^t = a_x + b_x \ln(t - 1995), \text{ donde } x = 15, \dots, 49 \text{ y } t = 1998, 1999, \dots$$

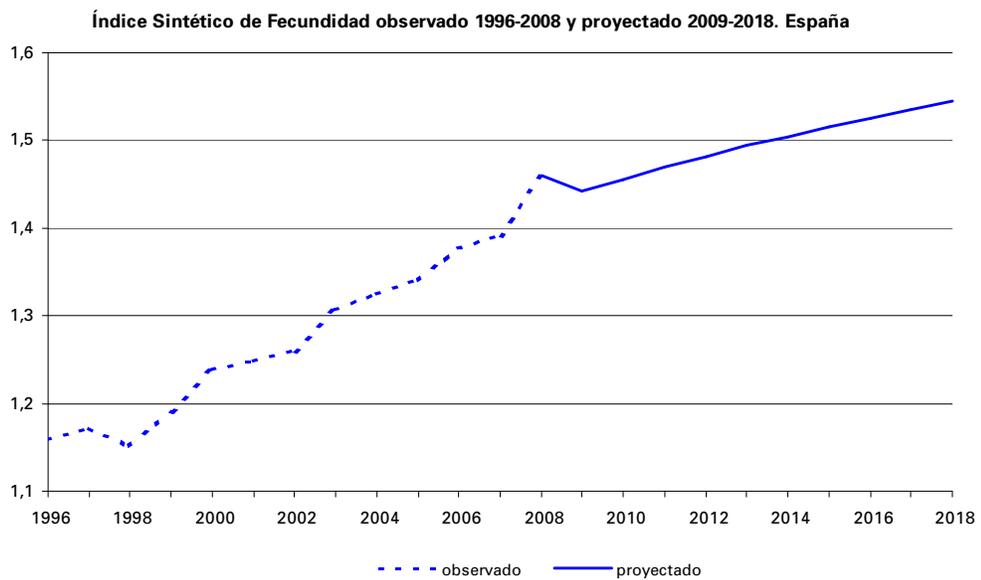
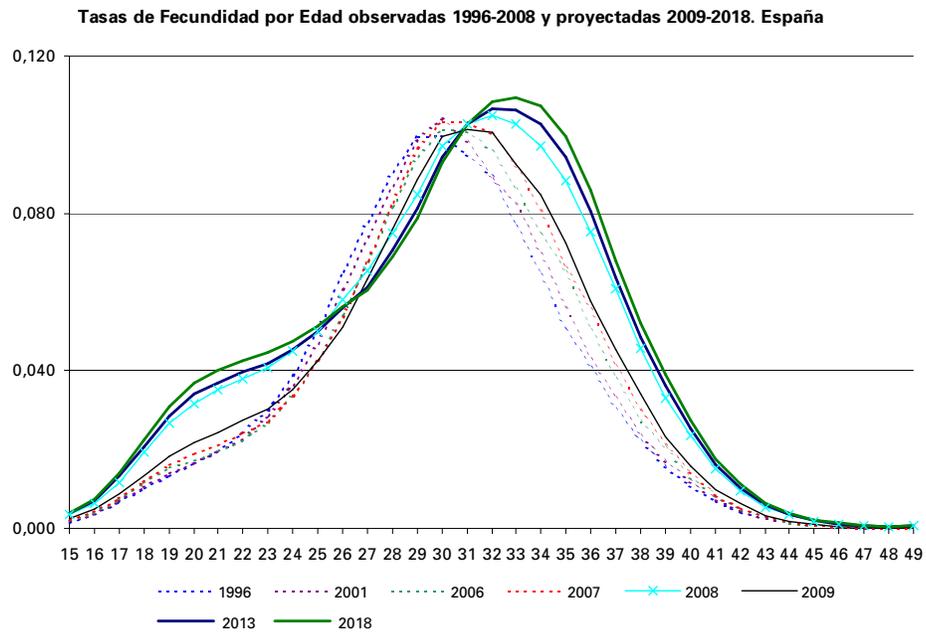
Los parámetros  $a_x$  y  $b_x$  se estiman por el método de *Mínimos Cuadrados Ordinarios*, obteniéndose los valores  $\hat{a}_x$  y  $\hat{b}_x$ . El periodo observado considerado va desde el año 1998 hasta 2008, con el objetivo de captar con mayor precisión la tendencia más reciente de la fecundidad, habida cuenta del aumento progresivo de las tasas desde el año 1995.

2. Proyección de las tasas específicas por edad para el periodo 2009-2018:

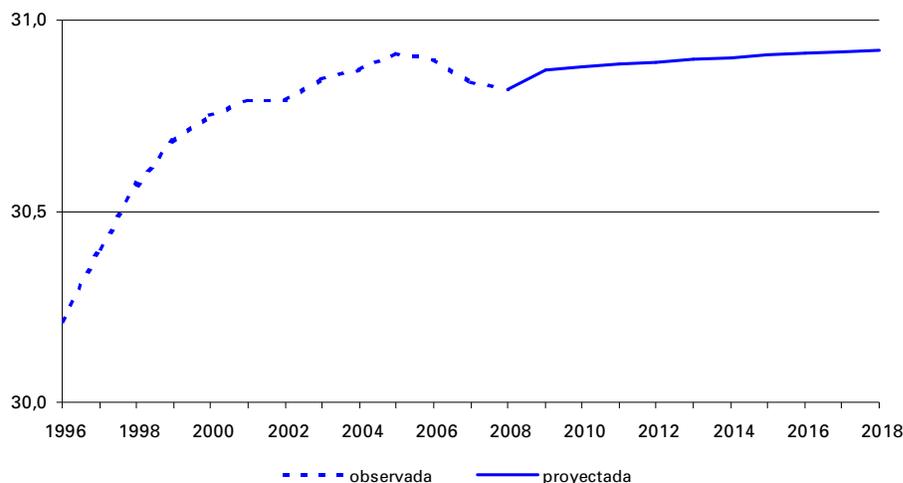
La proyección de la tasa específica de fecundidad a la edad  $x$  se lleva a cabo a partir del modelo log-lineal estimado y un factor de corrección del mismo en cada edad que permite una transición suave entre la última tasa observada y la estimada que resultaría para años sucesivos. Dicho factor es el valor medio de la tasa de fecundidad observada (o estimada, en el caso de 2008) en los tres últimos años dividido por el valor estimado por el modelo para el año intermedio de los tres considerados. Es decir, la tasa proyectada de fecundidad para cada año  $t$  del periodo proyectivo resulta de:

$$\hat{f}_x^t = (\hat{a}_x + \hat{b}_x \cdot \ln(t - 1995)) \cdot \left( \frac{f_x^{2006} + f_x^{2007} + f_x^{2008}}{3} \right) / (\hat{a}_x + \hat{b}_x \cdot \ln((2007) - 1995))$$

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 Índice Sintético de Fecundidad y de la Edad Media a la Maternidad:



Edad Media a la Maternidad observada 1996-2008 y proyectada 2009-2018. España



### 3.2 Proyección de la fecundidad en las provincias

La proyección de la evolución de la fecundidad a lo largo del decenio 2009-2018 en cada una de las provincias de España se lleva a cabo a partir de una previsión 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 Gompertz Relacional*, siguiendo la metodología propuesta por Zeng y otros (2001)<sup>4</sup>.

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

1. Proyección del Índice Sintético de Fecundidad de cada provincia en el periodo 2009-2018:

El Índice Sintético de Fecundidad proyectado en cada provincia para cada año del periodo proyectivo  $t$  se deriva del previsto 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:

<sup>4</sup> 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.

$$\widehat{ISF}_{Provincia}^t = ISF_{España}^t \cdot \widehat{DF}_{Provincia}^t$$

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

$$DF_{Provincia}^t = \frac{ISF_{Provincia}^t}{ISF_{España}^t}$$

El coeficiente diferencial previsto para cada año del periodo 2009-2018 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:

$$DF_{Provincia}^t = \alpha_{Provincia} + \beta_{Provincia} \ln(t - 1993), \text{ donde } t = 1996, 1997, \dots$$

En la estimación de los parámetros de dicho modelo se emplea la serie observada de diferenciales desde 1996 hasta 2007 y los estimados para 2008 a partir del total estimado de nacimientos provinciales en dicho año derivado de las Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica obtenidas en abril de 2009<sup>5</sup>, obteniéndose los valores  $\widehat{\alpha}_{Provincia}$  y  $\widehat{\beta}_{Provincia}$ .

De este modo, la proyección del coeficiente diferencial de cada provincia para el año en curso,  $\widehat{DF}_{Provincia}^t$ , se deriva del modelo log-lineal estimado y un factor de corrección del mismo en cada edad que permite una transición suave entre el último diferencial observado y el proyectado que resultaría para años sucesivos. Dicho factor es el valor medio de los diferenciales observados (estimados para 2008) en los tres últimos años dividido por el valor estimado por el modelo para el año intermedio de los tres considerados. Así:

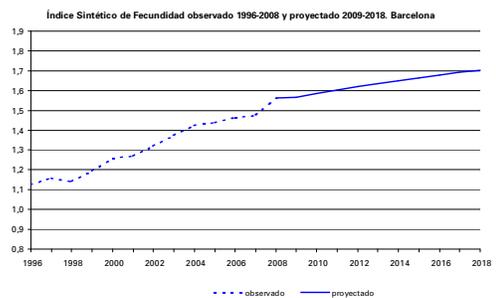
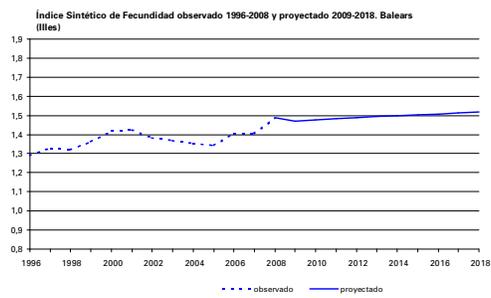
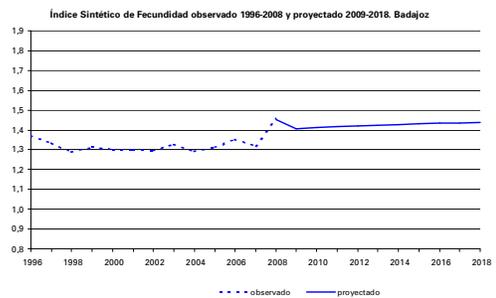
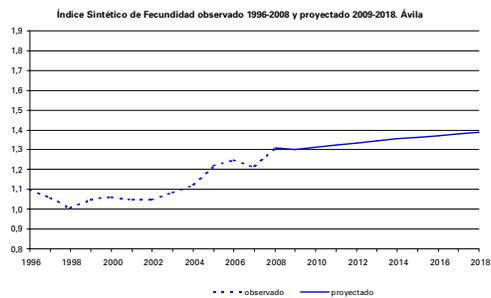
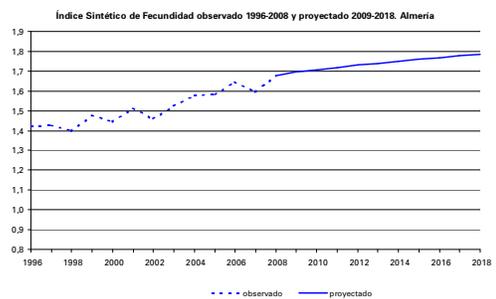
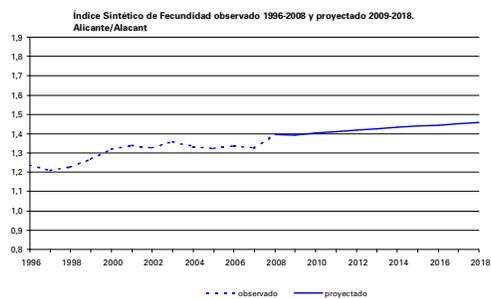
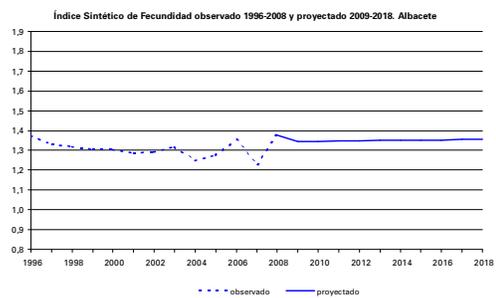
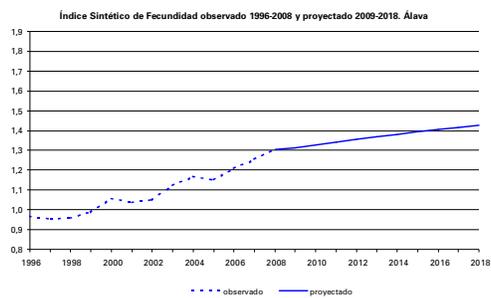
$$\widehat{DF}_{Provincia}^t = \widehat{\alpha}_{Provincia} + \widehat{\beta}_{Provincia} \cdot \ln(t - 1993) \cdot \left( \frac{(DF_{Provincia}^{2006} + DF_{Provincia}^{2007} + DF_{Provincia}^{2008})}{3} \right) / (\widehat{\alpha}_{Provincia} + \widehat{\beta}_{Provincia} \cdot \ln((2007) - 1993))$$

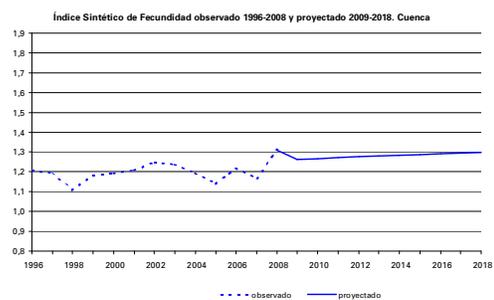
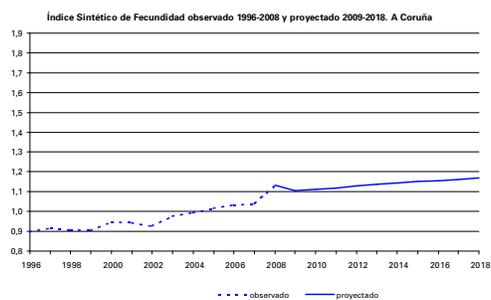
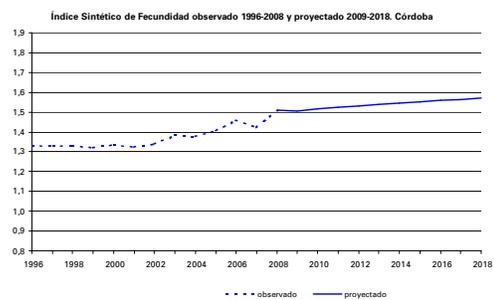
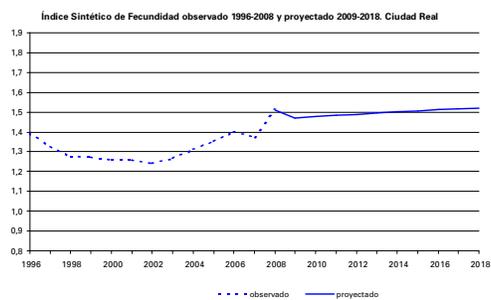
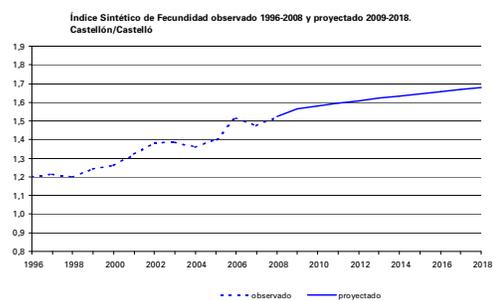
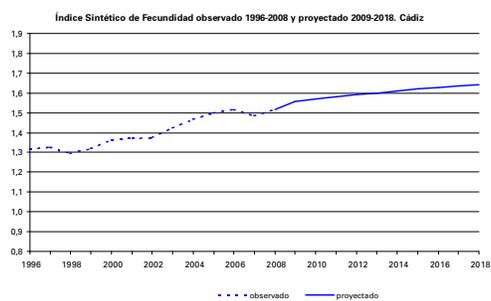
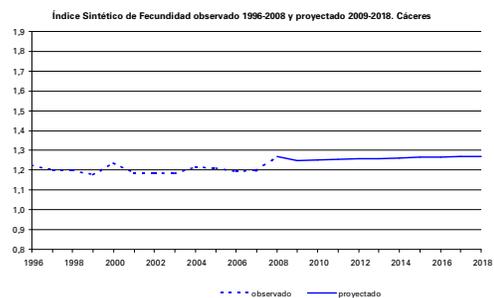
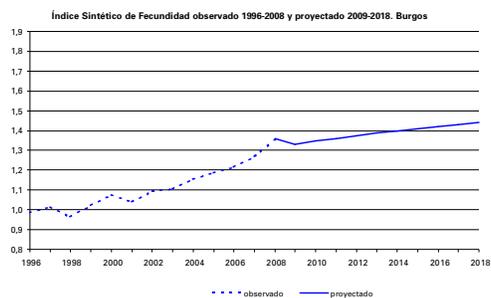
Finalmente, el Índice Sintético de Fecundidad proyectado para cada provincia en el año en curso resulta de:

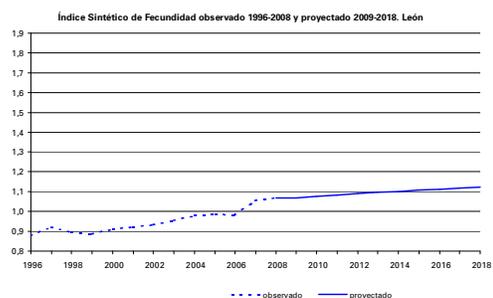
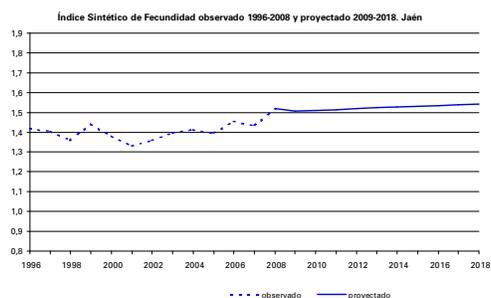
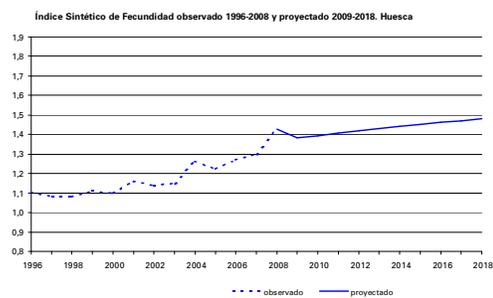
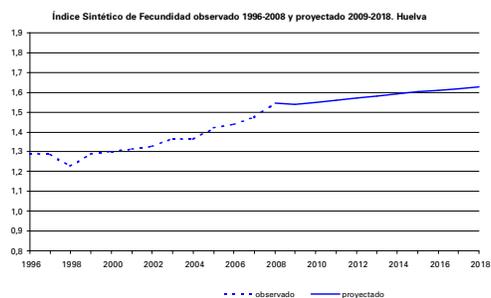
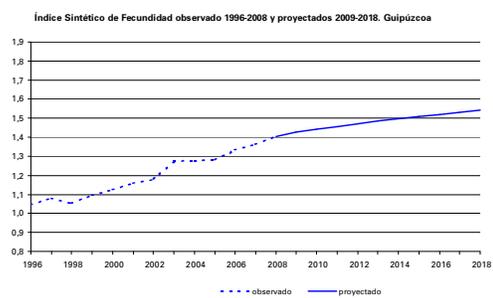
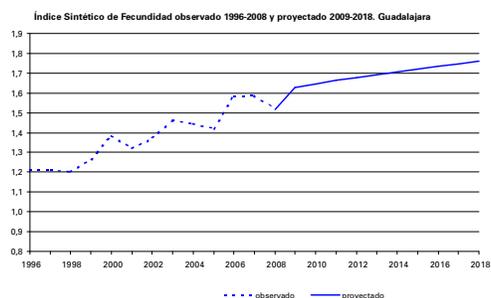
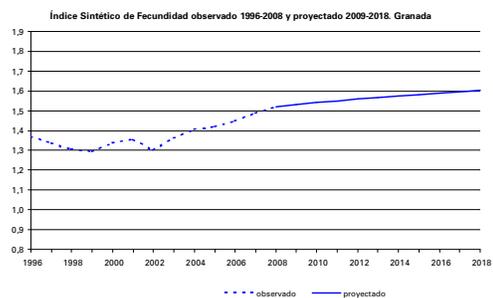
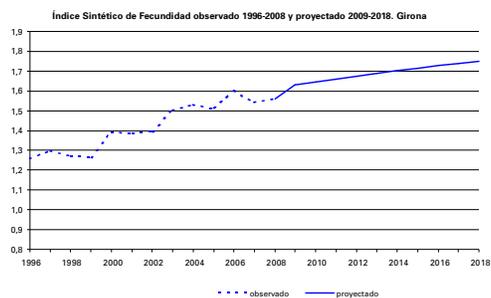
$$\widehat{ISF}_{Provincia}^t = \widehat{DF}_{Provincia}^t \cdot ISF_{España}^t$$

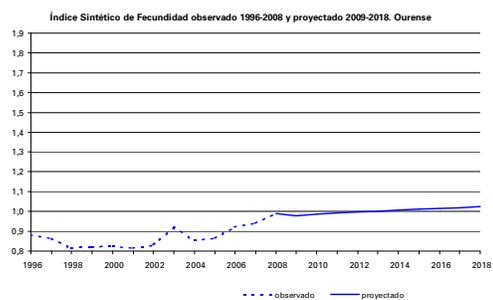
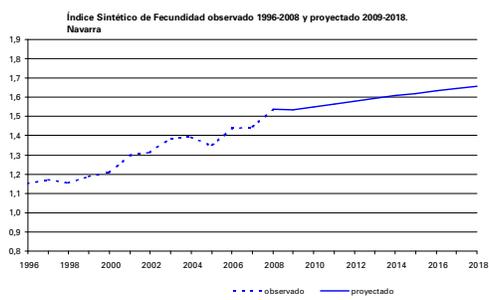
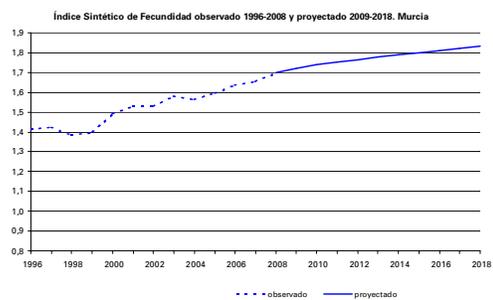
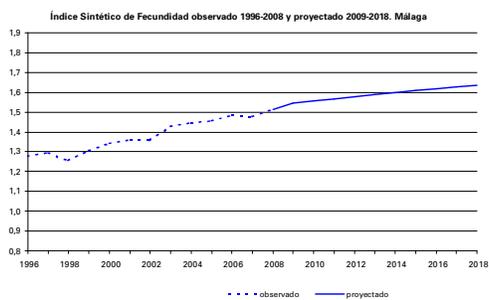
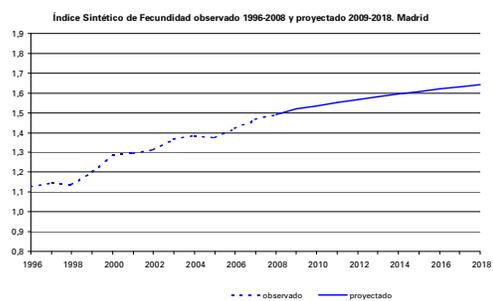
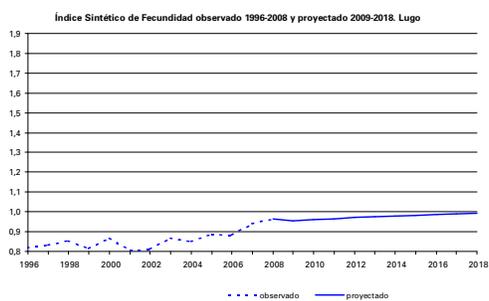
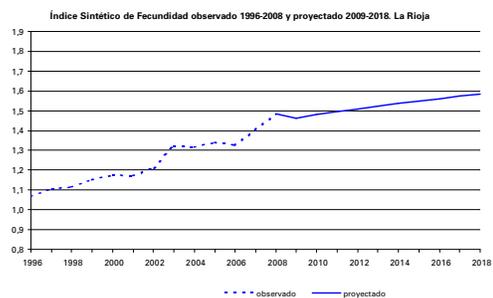
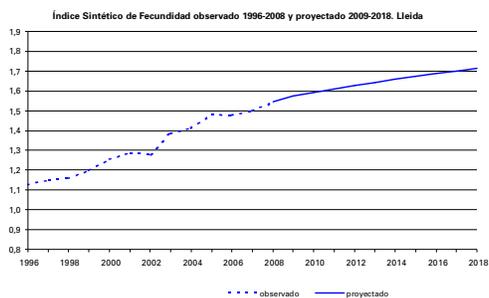
En los gráficos que siguen se observan los valores observados y proyectados del Índice Sintético de Fecundidad:

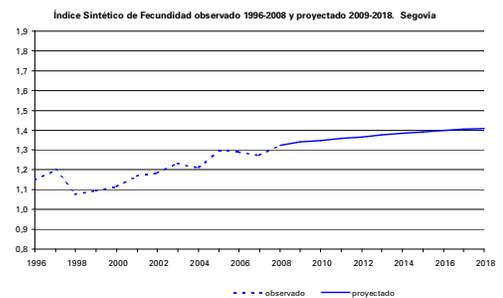
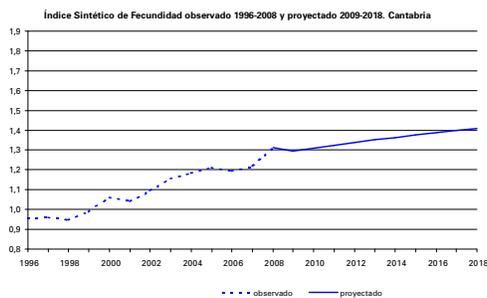
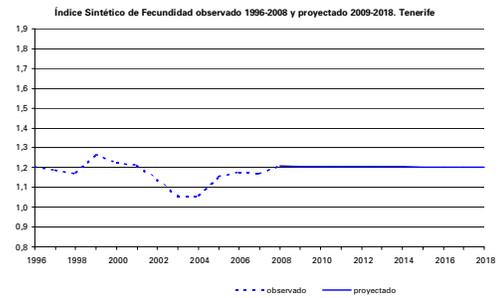
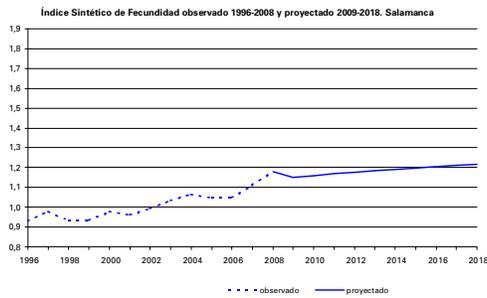
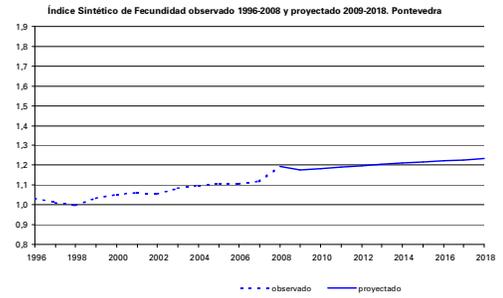
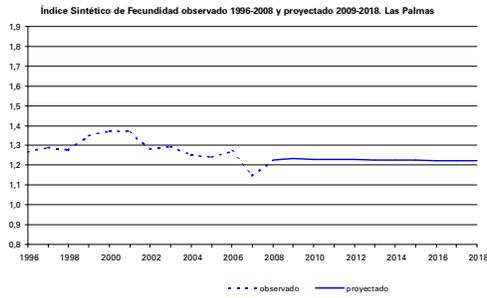
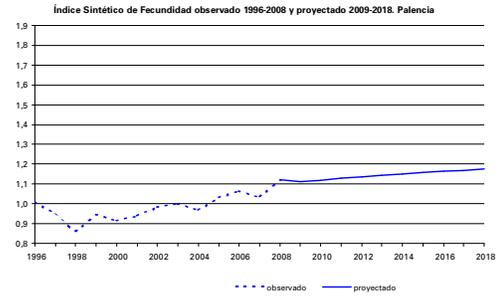
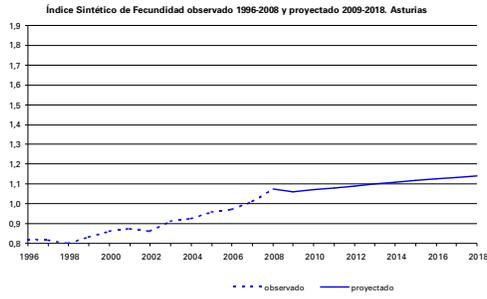
<sup>5</sup> Aplicando en el 2008 el calendario de fecundidad provincial observado en 2007.

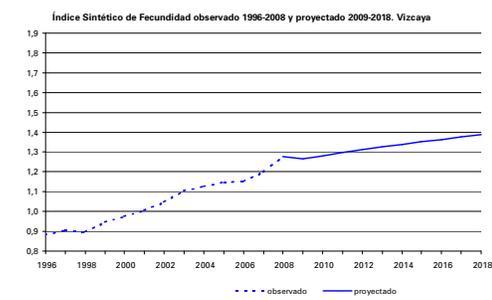
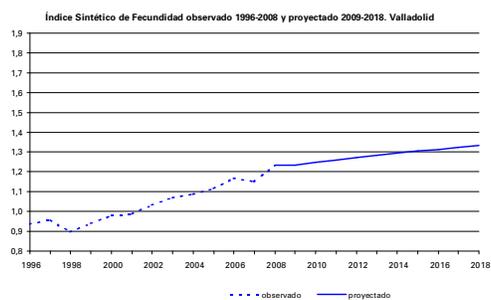
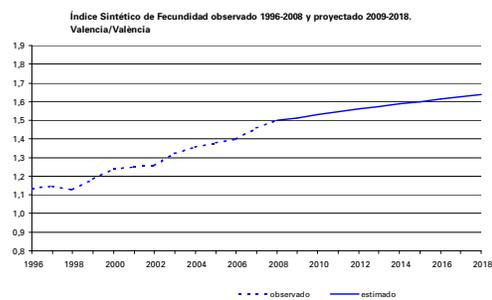
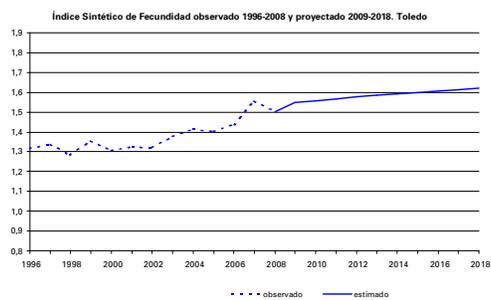
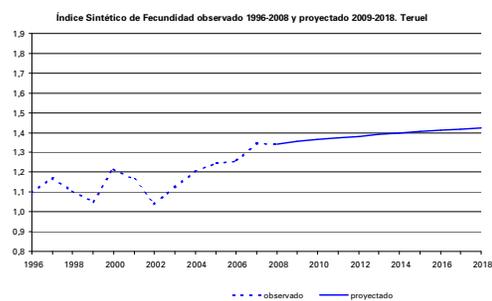
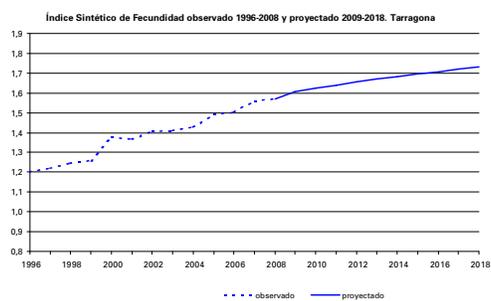
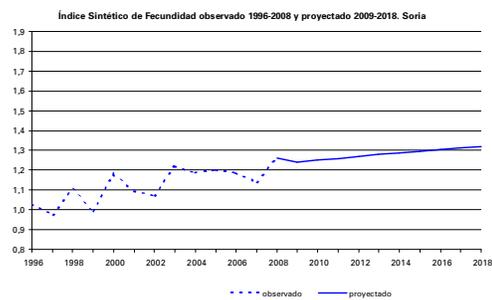
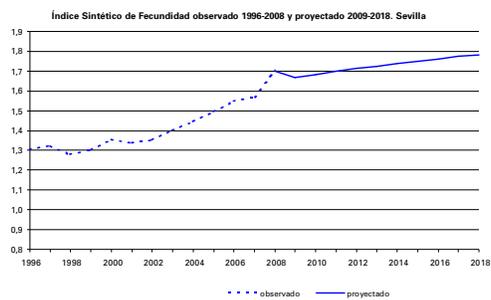


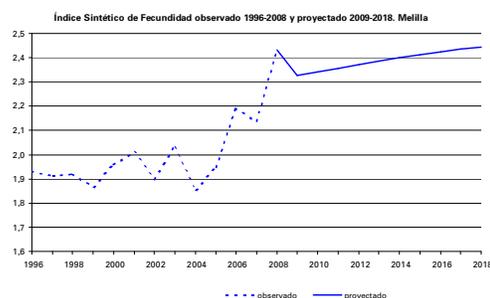
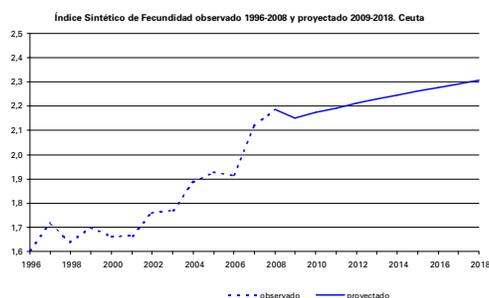
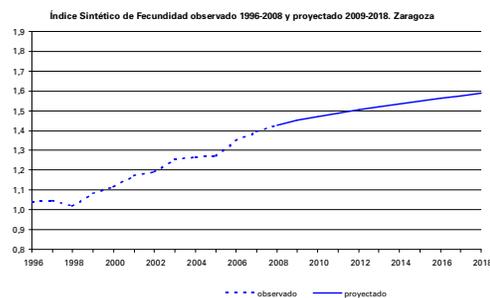
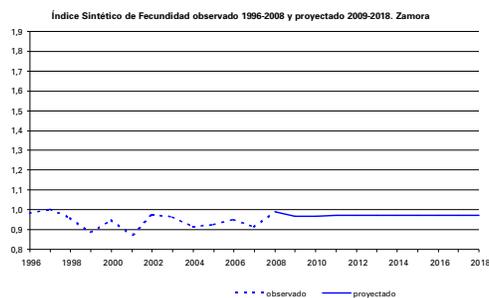












## 2. Proyección de la Edad Mediana a la Maternidad en cada provincia en el periodo 2009-2018:

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:

$$EMeM_{Provincia}^t = \alpha_{Provincia} + \beta_{Provincia} \ln(t - 1993), \text{ donde } t = 1996, 1997, \dots$$

En la estimación de los parámetros de dicho modelo se emplea la serie observada del indicador modelizado desde 1996 hasta 2008, 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,  $EMeM_{Provincia}^t$ , se deriva del modelo log-lineal estimado y un factor de corrección del mismo en cada edad que permite una transición suave entre el último indicador observado y el proyectado que resultaría para años sucesivos. Dicho factor es el valor medio de los indicadores observados en los tres últimos años para los que se dispone de resultados definitivos de la estadística del Movimiento Natural de la Población dividido por el valor estimado por el modelo para el año intermedio de los tres considerados. Así:

$$EMeM_{Provincia}^t = \hat{\alpha}_{Provincia} + \hat{\beta}_{Provincia} \cdot \ln(t-1993)) \cdot \left( \frac{(EMeM_{Provincia}^{2005} + EMeM_{Provincia}^{2006} + EMeM_{Provincia}^{2007})}{3} \right) \cdot \left( \frac{1}{\hat{\alpha}_{Provincia} + \hat{\beta}_{Provincia} \cdot \ln((2006) - 1993)} \right)$$

### 3. Proyección del Rango Intercuartílico de las tasas específicas de fecundidad por edad en cada provincia en el periodo 2009-2018:

El Rango Intercuartílico de las tasas de fecundidad por edad estimado para cada año del periodo proyectivo en cada provincia,  $R_{Provincia}^t$ , 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:

$$R_{Provincia}^t = \alpha_{Provincia} + \beta_{Provincia} \ln(t-1993), \text{ donde } t = 1996, 1997, \dots$$

En la estimación de los parámetros de dicho modelo se emplea la serie observada de del indicador modelizado desde 1996, obteniéndose los valores  $\hat{\alpha}_{Provincia}$  y  $\hat{\beta}_{Provincia}$ .

De este modo, la estimación del Rango Intercuartílico de las tasas de fecundidad de cada provincia para el año en curso,  $R_{Provincia}^t$ , se deriva del modelo log-lineal estimado y un factor de corrección del mismo en cada edad que permite una transición suave entre el último indicador observado y el estimado que resultaría para años sucesivos. Dicho factor es el valor medio de los indicadores observados en los tres últimos años para los que se dispone de resultados definitivos de la estadística del Movimiento Natural de la Población dividido por el valor estimado por el modelo para el año intermedio de los tres considerados. Así:

$$R_{Provincia}^t = \hat{\alpha}_{Provincia} + \hat{\beta}_{Provincia} \cdot \ln(t-1993)) \cdot \left( \frac{(R_{Provincia}^{2005} + R_{Provincia}^{2006} + R_{Provincia}^{2007})}{3} \right) \cdot \left( \frac{1}{\hat{\alpha}_{Provincia} + \hat{\beta}_{Provincia} \cdot \ln((2006) - 1993)} \right)$$

### 4. Cálculo de las tasas proyectadas de fecundidad por edad de cada provincia para cada año del periodo 2009-2018 a partir del modelo Gompertz Relacional:

Se derivan las tasas específicas de fecundidad por edad proyectadas para el año en curso de cada provincia a partir de los indicadores de fecundidad proyectados 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, 2007, de acuerdo a la siguiente expresión:

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

donde:

$F(x,t) = \sum_{i=15}^x f_i^{\text{Provincia},t}$ , donde  $f_i^{\text{Provincia},t}$  es la tasas específica de fecundidad a la edad  $i$  de la provincia en el año  $t$ ;

$\tilde{F}(x,t-1) = \sum_{i=15}^x \tilde{f}_i^{\text{Provincia},t-1}$ , siendo  $\tilde{f}_i^{\text{Provincia},t}$  la tasa de fecundidad a la edad  $i$  de la provincia en el año  $t$  resultante del proceso previo de suavización de las mismas;

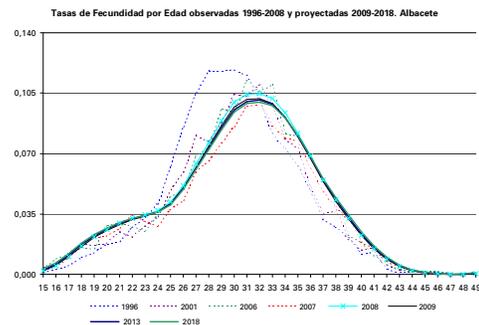
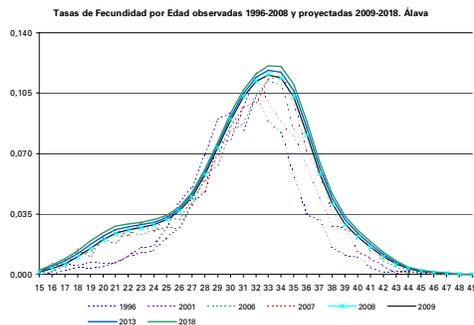
$$Y(x) = -\ln(-\ln(x));$$

$$\alpha_t = Y(0,5) - \beta_t \cdot Y\left(\frac{F(\text{EMeM}_{\text{Provincia}}^{t-1}, t-1)}{\text{ISF}_{\text{Provincia}}^{t-1}}\right);$$

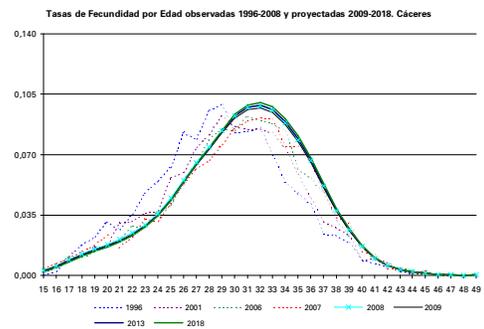
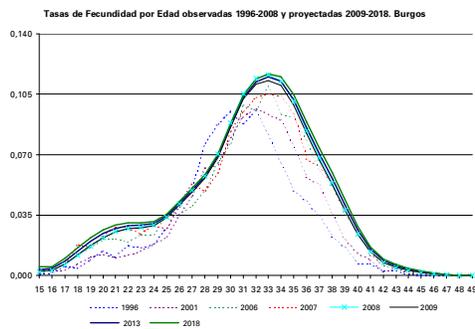
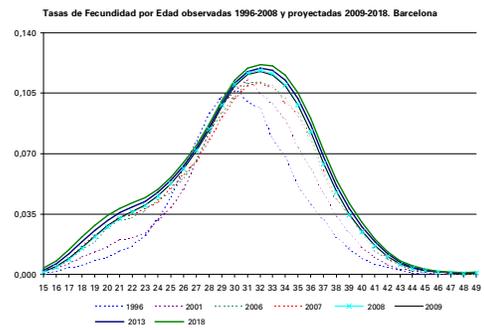
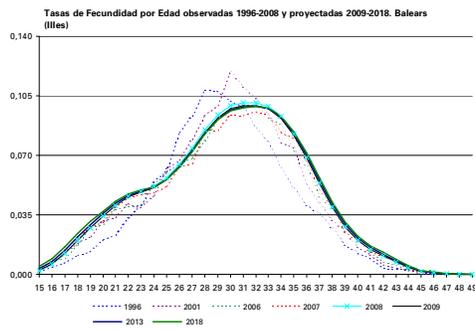
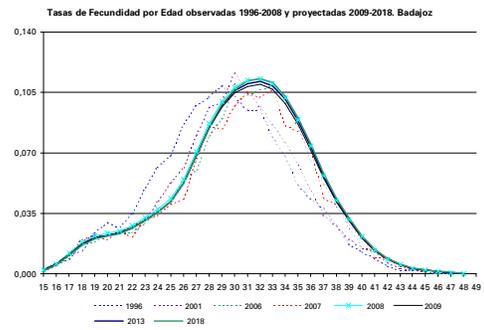
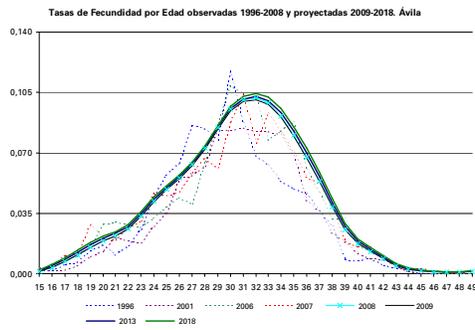
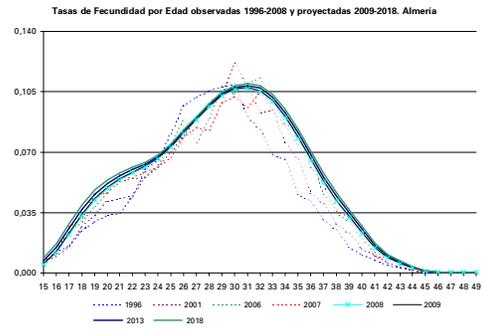
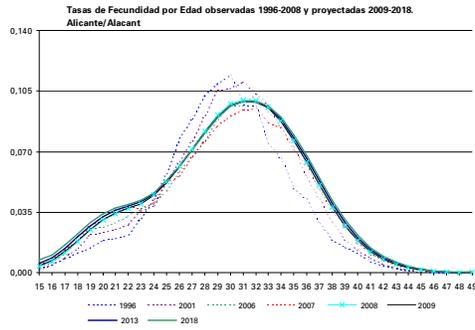
$$\beta_t = \frac{R_{\text{Provincia}}^{t-1}}{R_{\text{Provincia}}^t}.$$

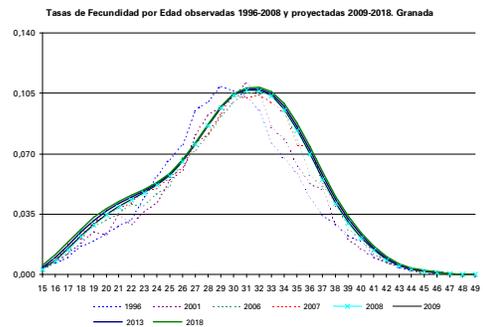
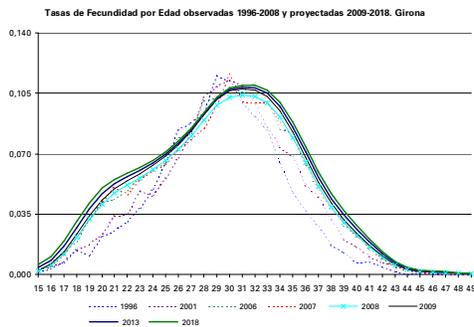
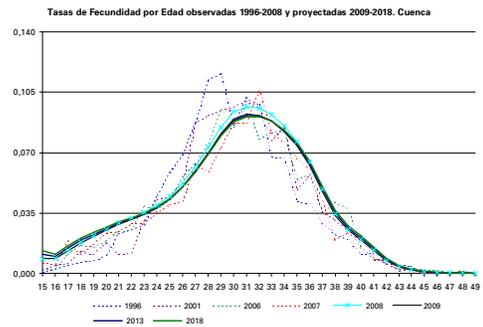
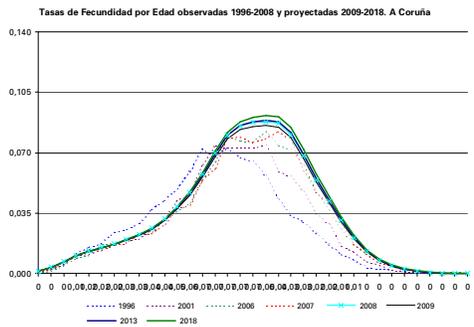
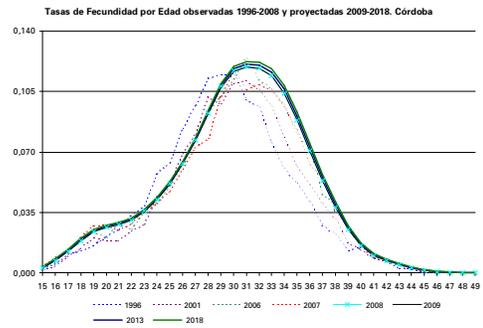
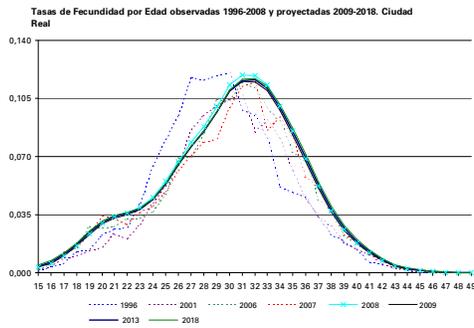
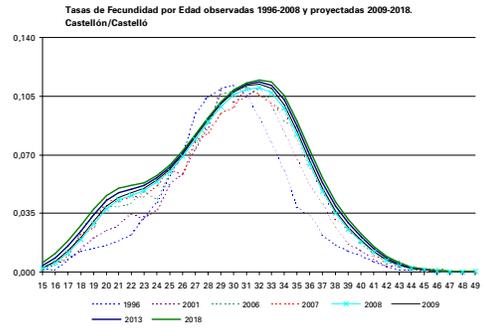
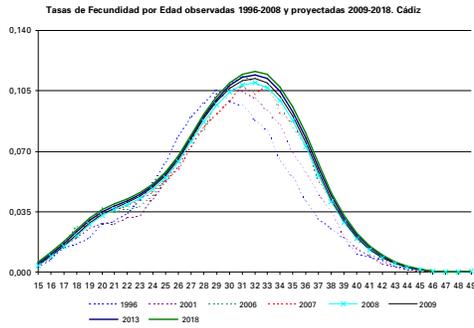
La suavización de las tasas específicas por edad de cada provincia correspondientes al año  $t-1$  se ha empleado el algoritmo 4253.H Twice<sup>6</sup>

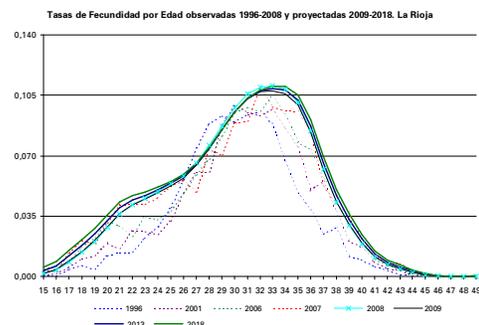
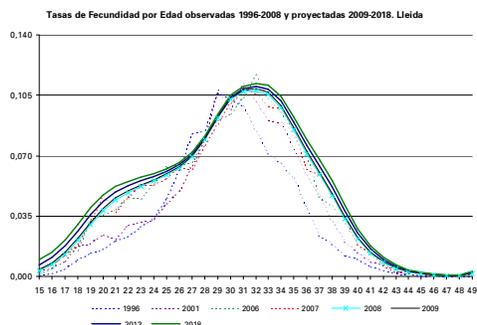
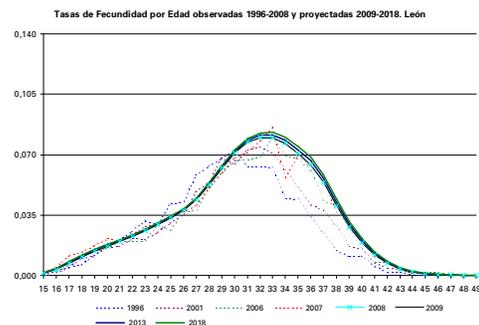
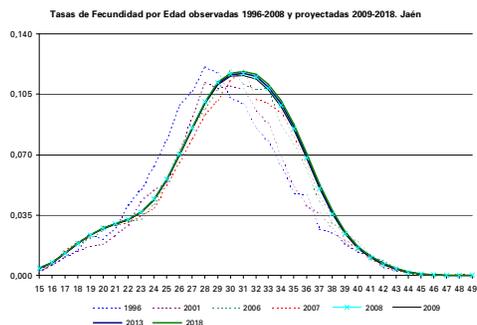
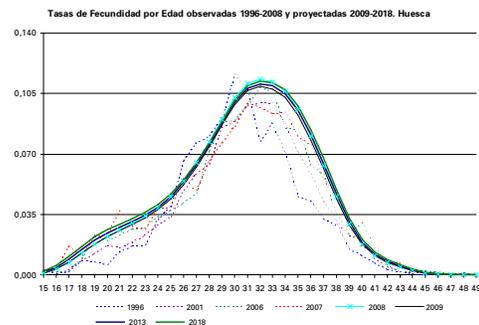
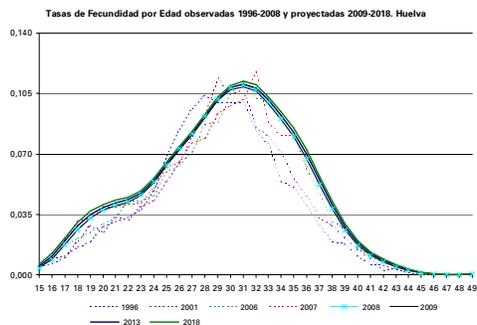
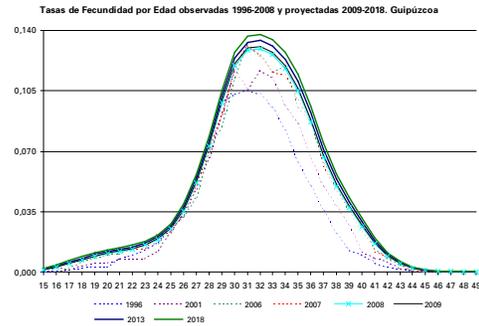
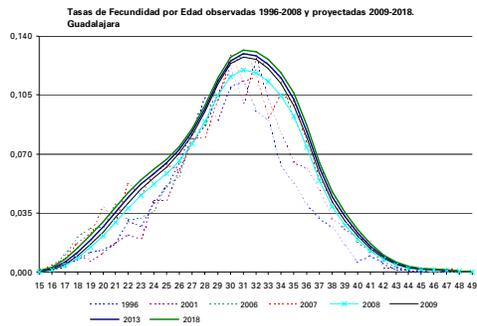
Las curvas de fecundidad observadas y proyectadas en cada una de las provincias y las edades medias correspondientes a las mismas, se observan en los siguientes gráficos:

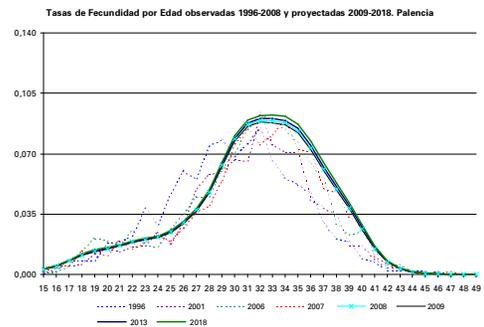
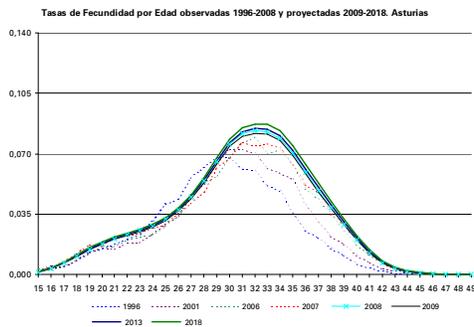
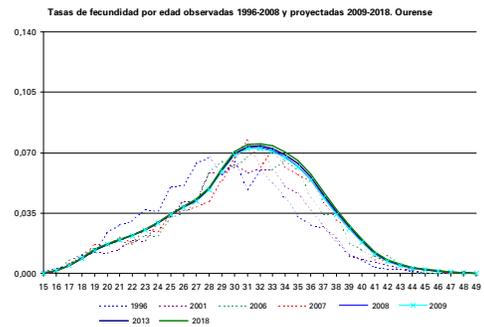
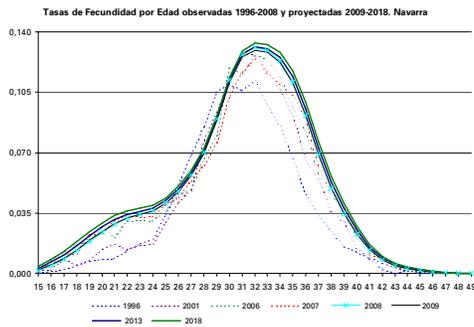
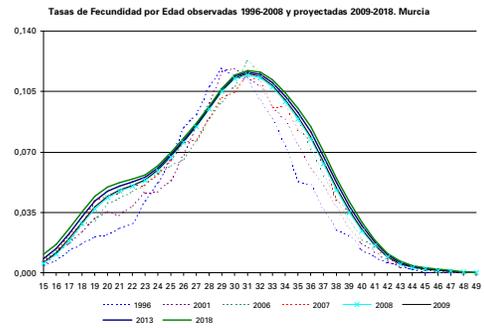
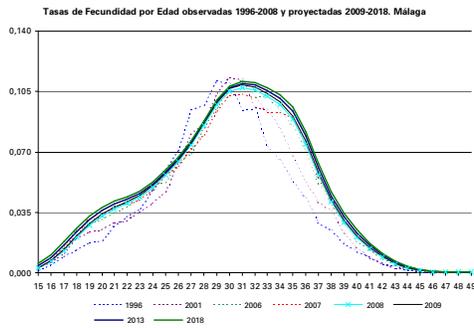
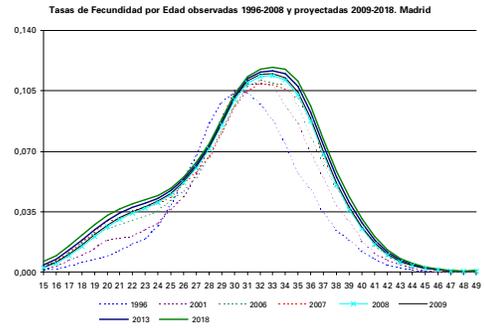
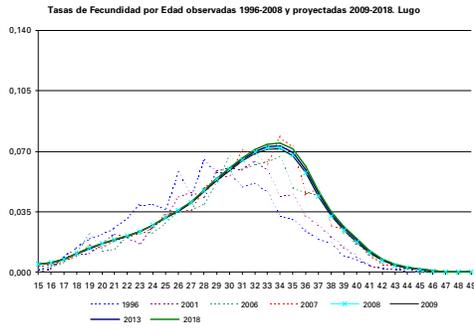


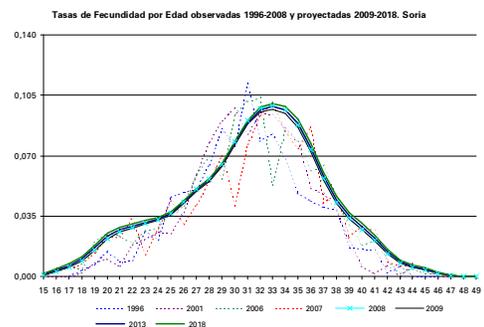
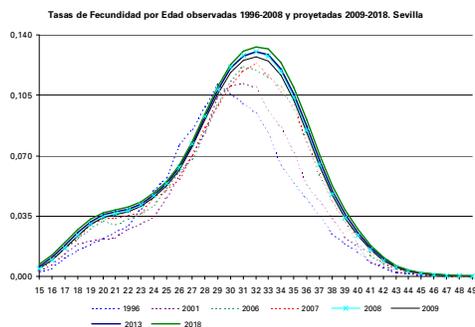
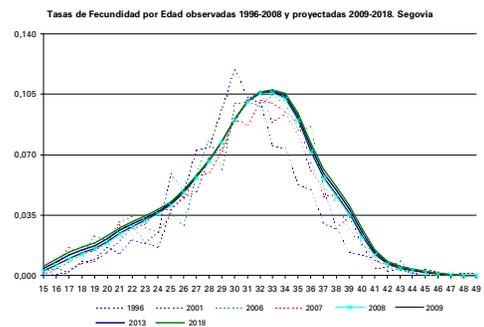
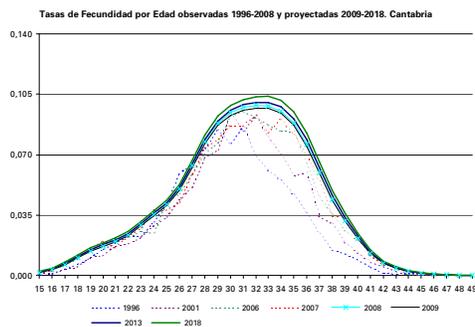
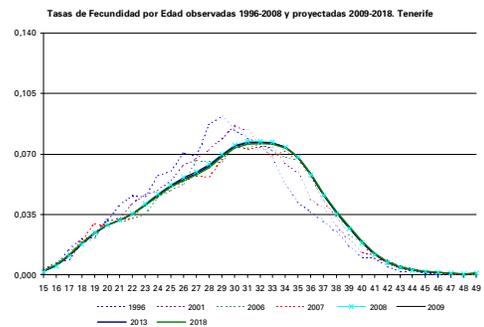
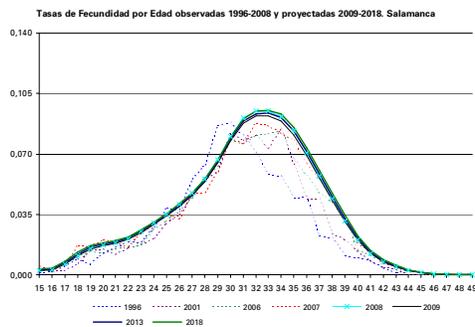
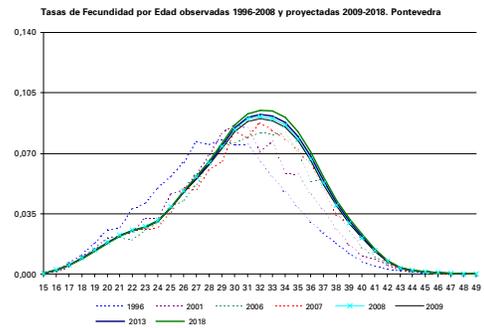
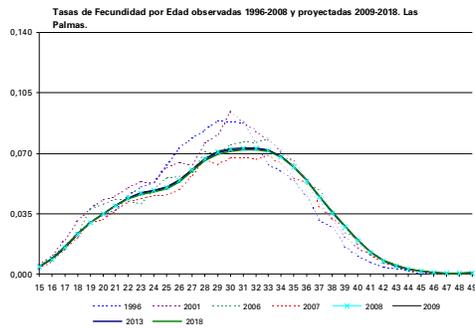
<sup>6</sup> Velleman y Hoaglin, 1981

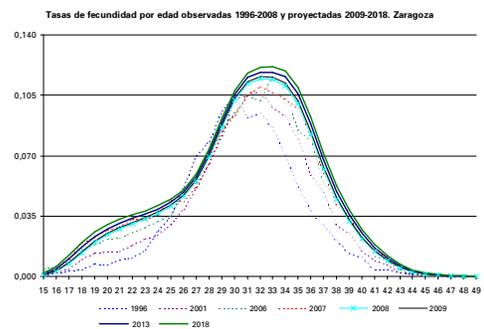
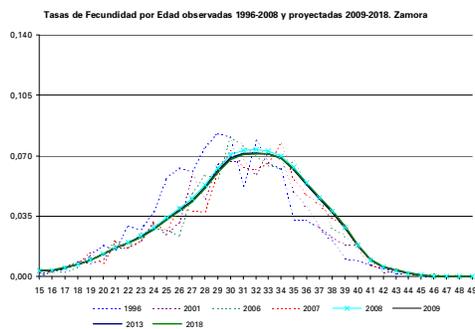
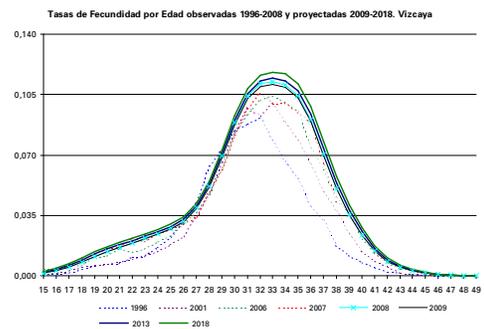
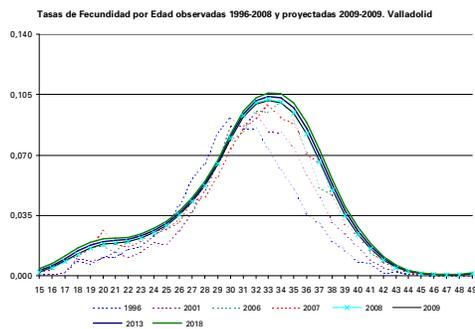
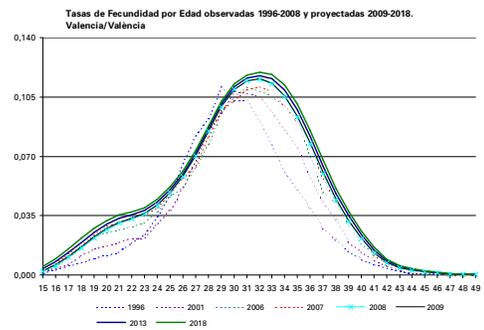
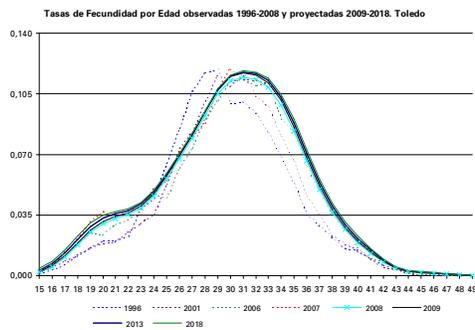
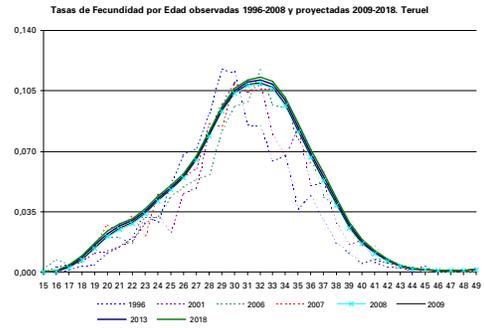
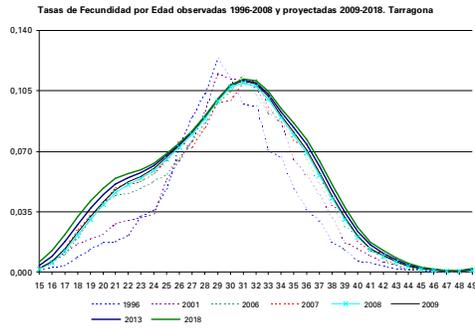


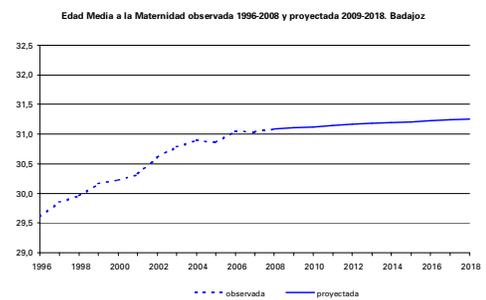
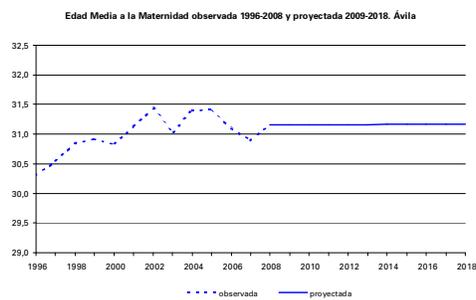
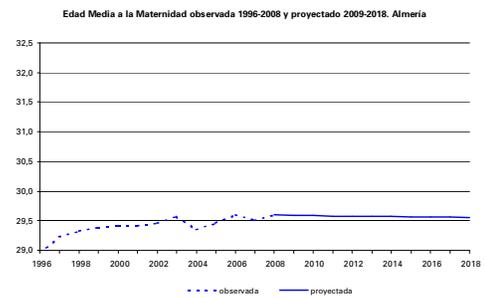
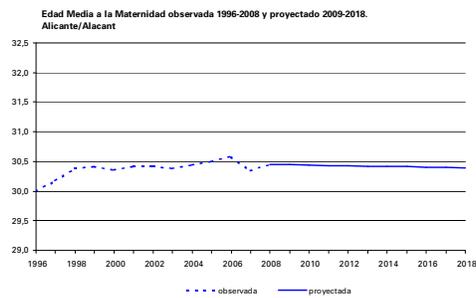
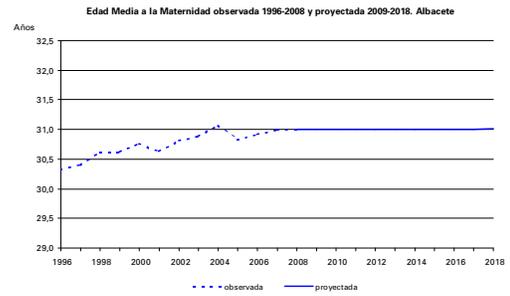
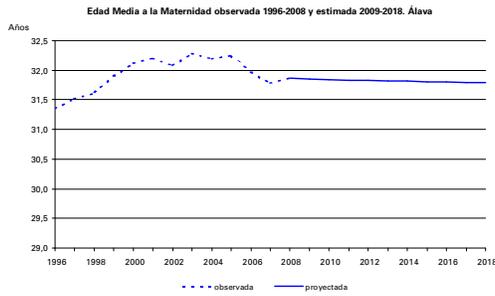
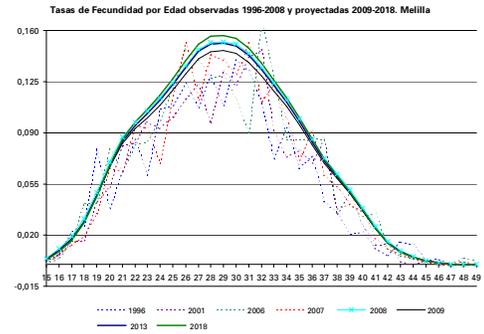
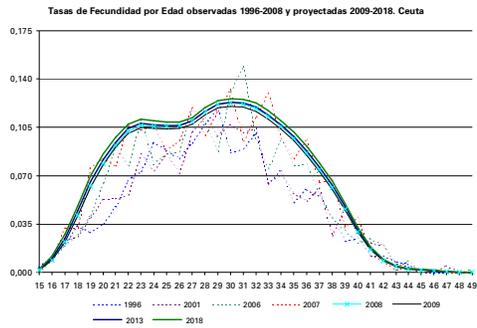


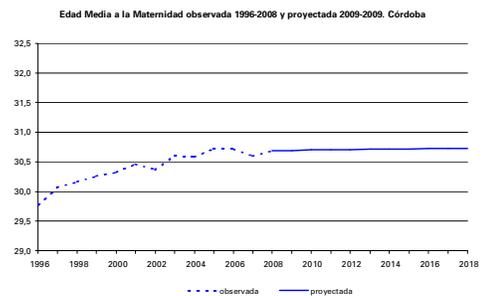
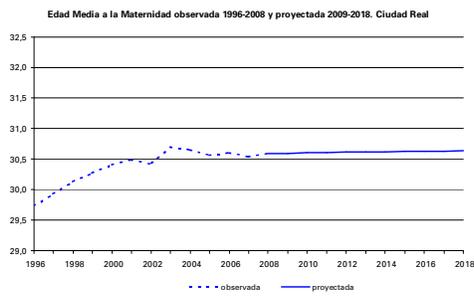
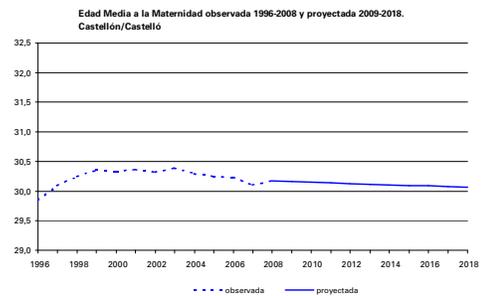
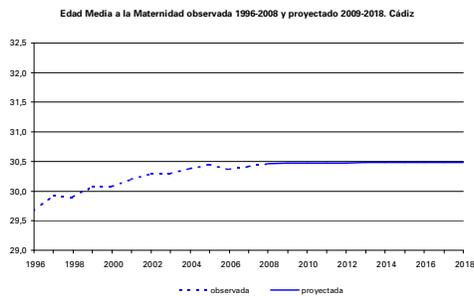
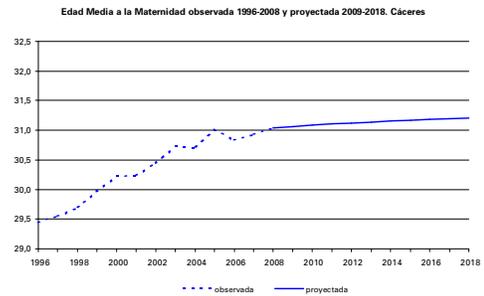
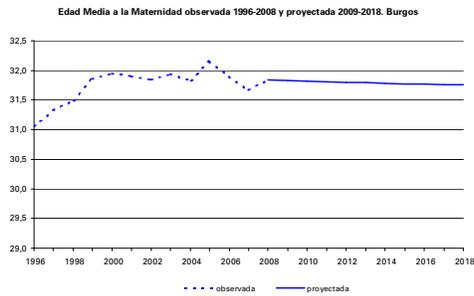
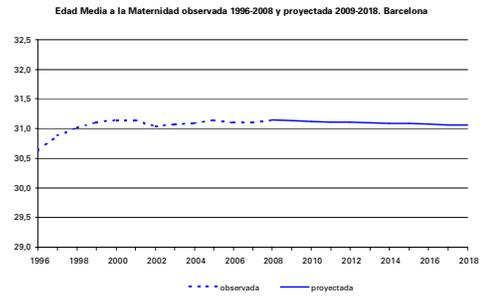
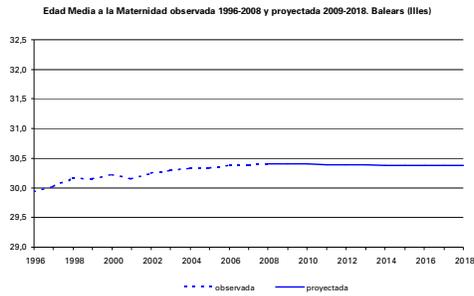


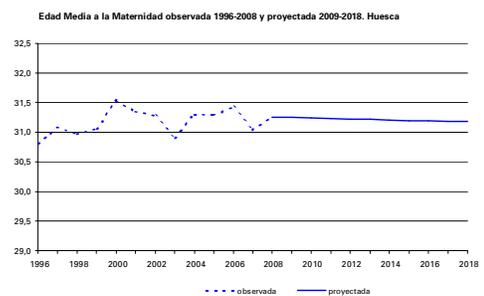
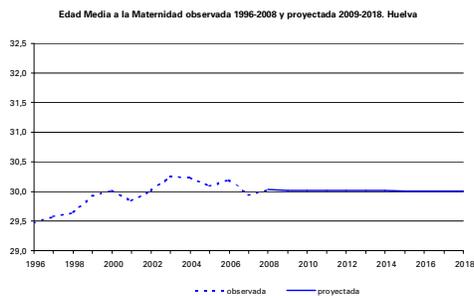
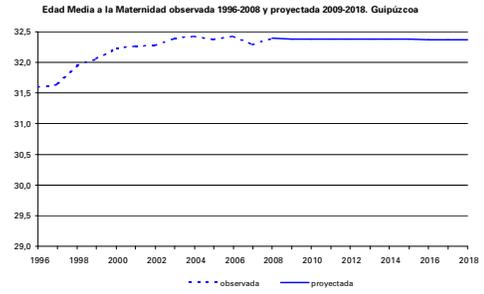
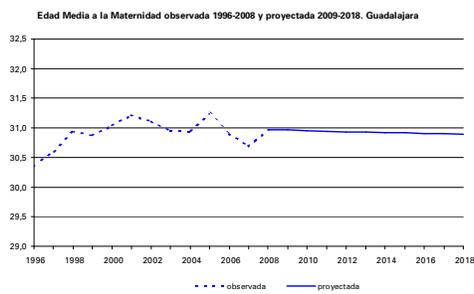
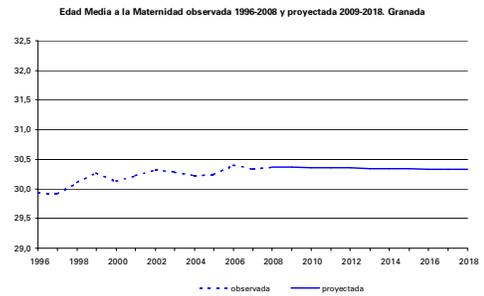
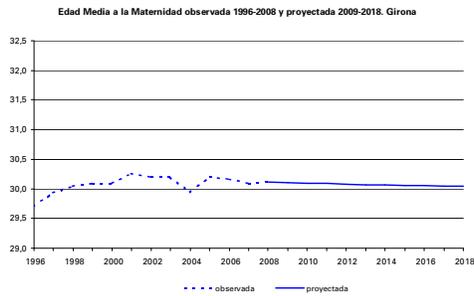
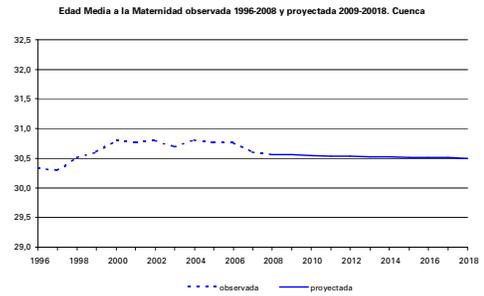
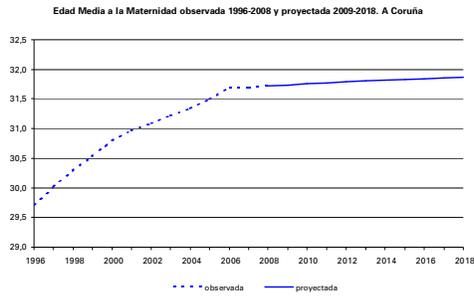


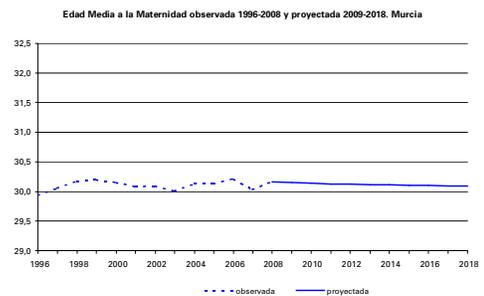
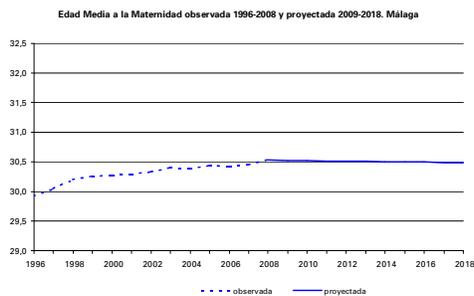
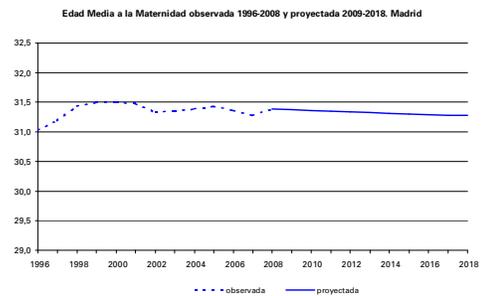
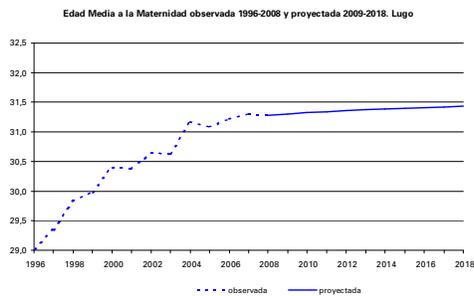
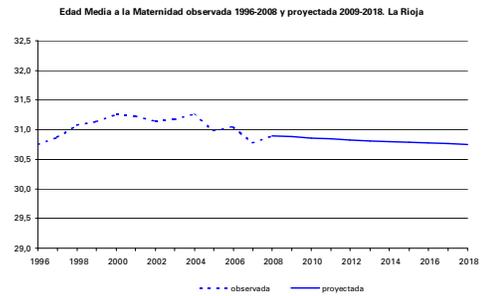
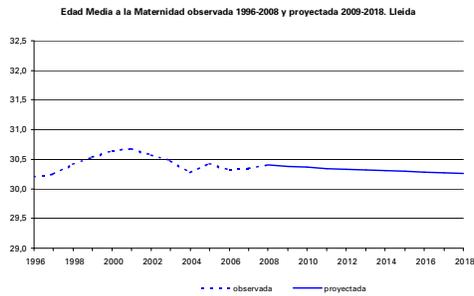
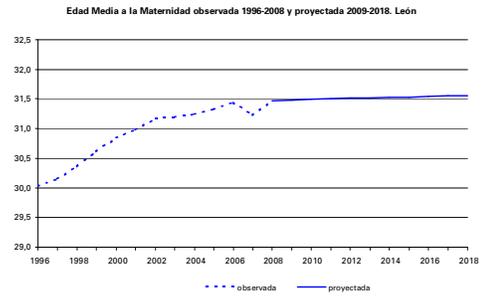
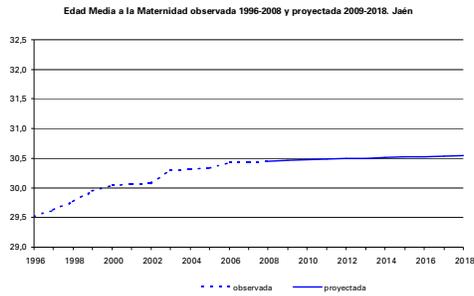


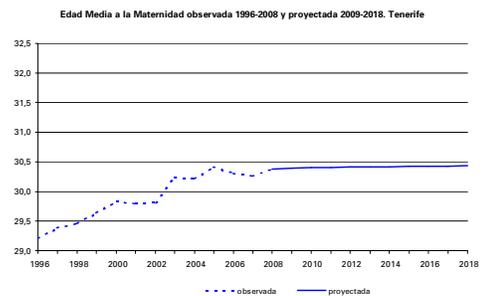
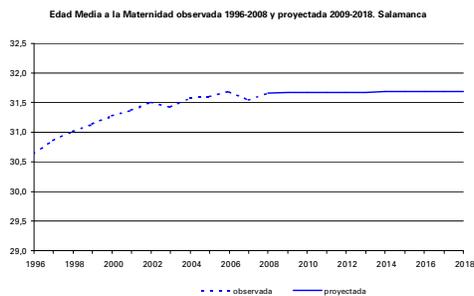
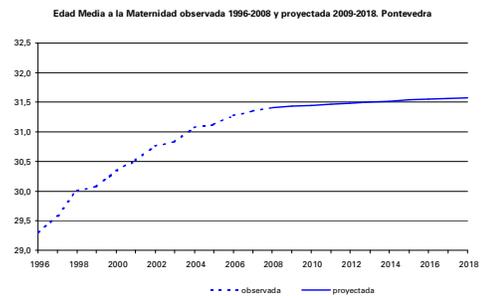
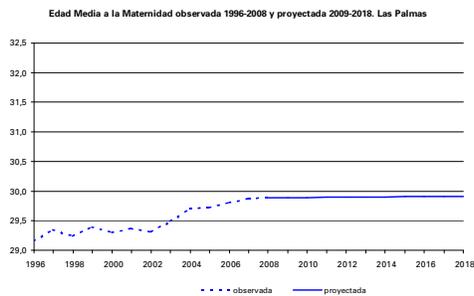
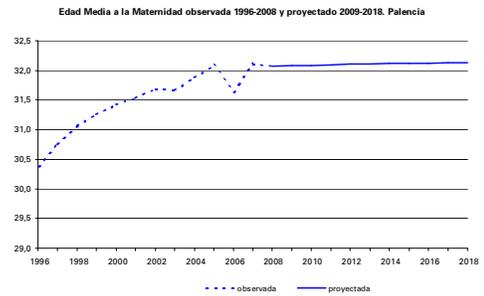
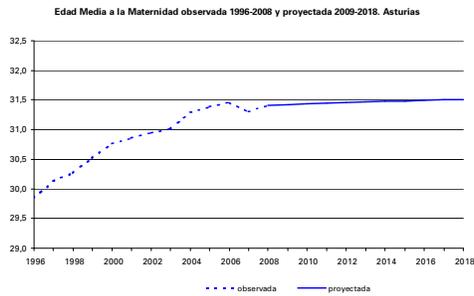
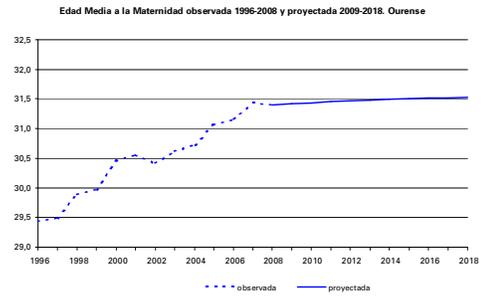
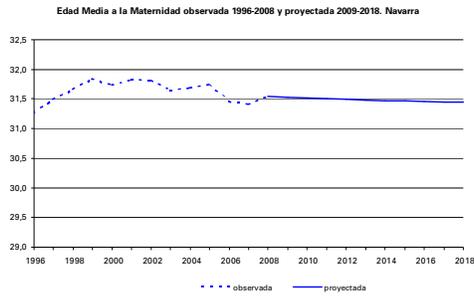


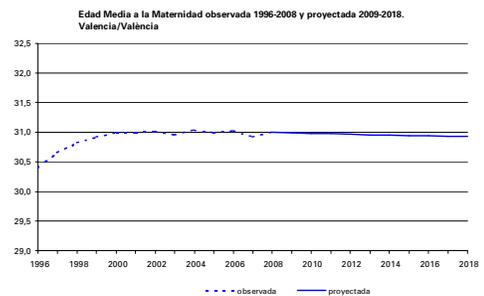
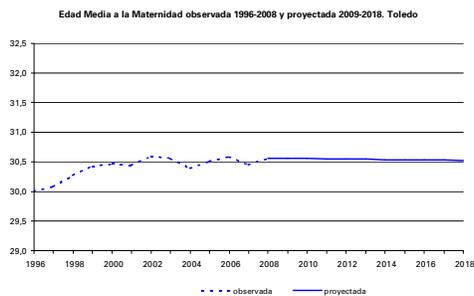
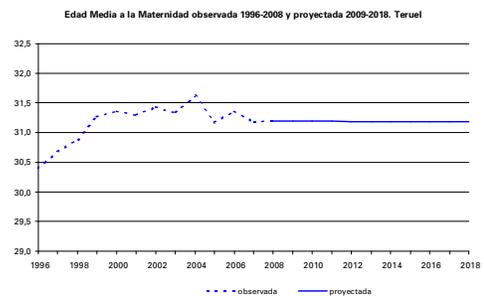
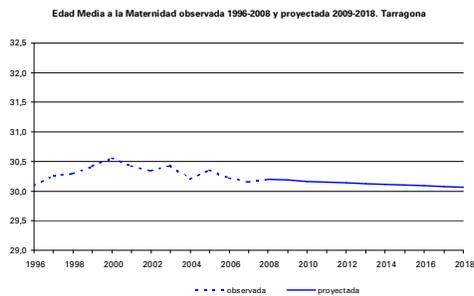
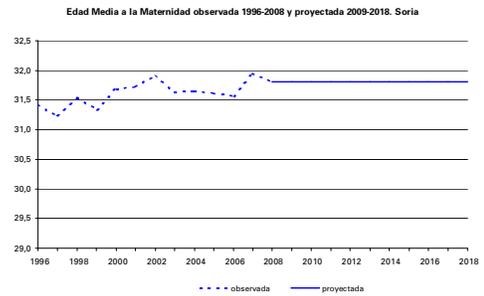
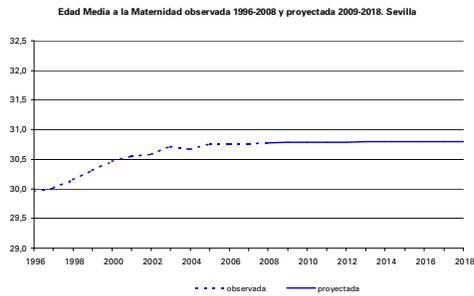
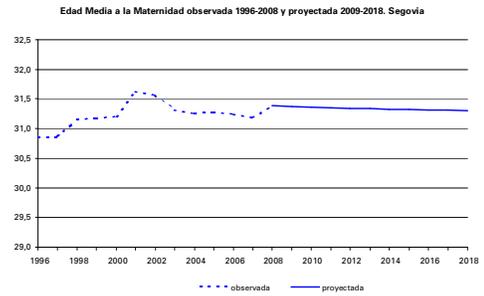
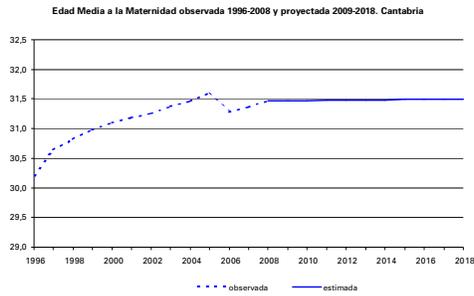


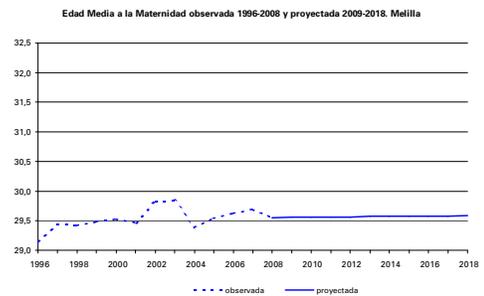
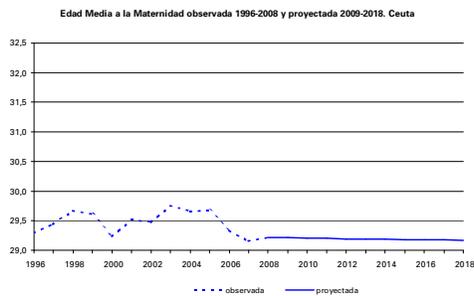
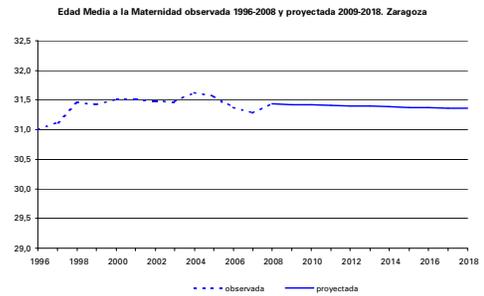
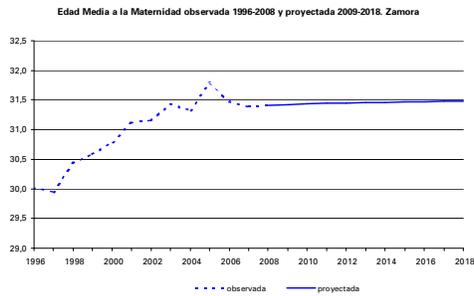
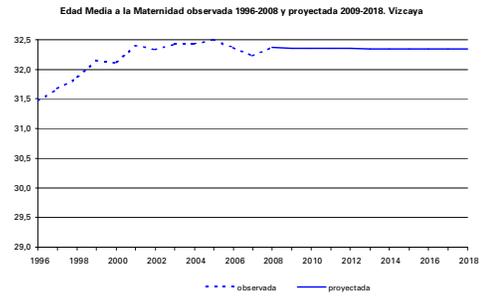
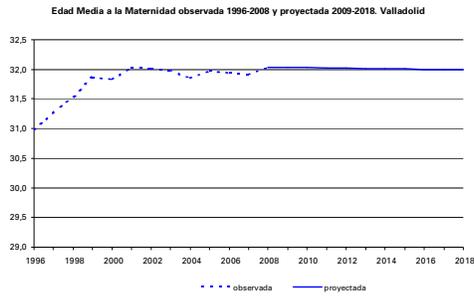












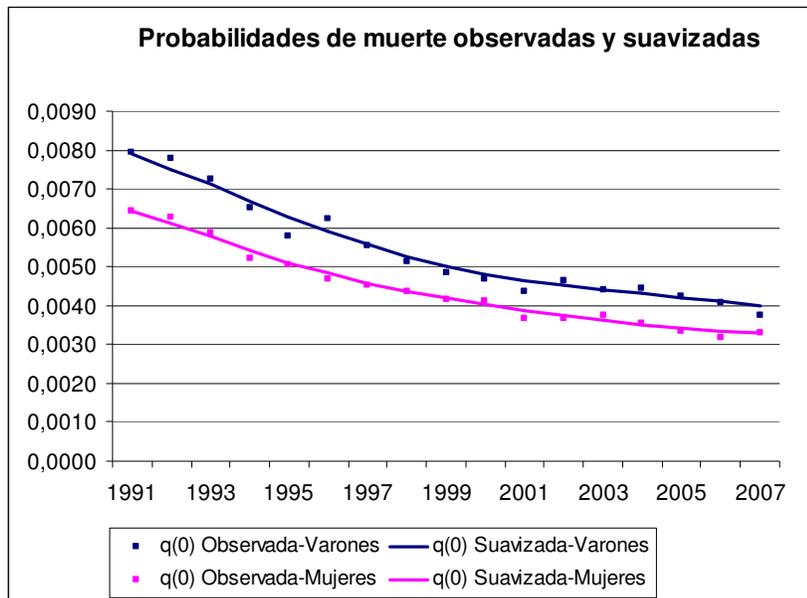
## 4 Proyección de la mortalidad

### 4.1 Proyección de la mortalidad en España

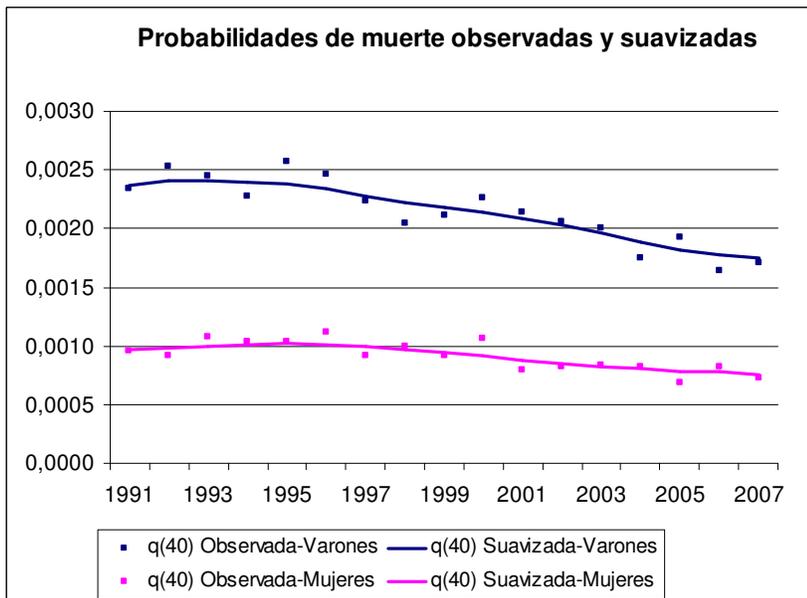
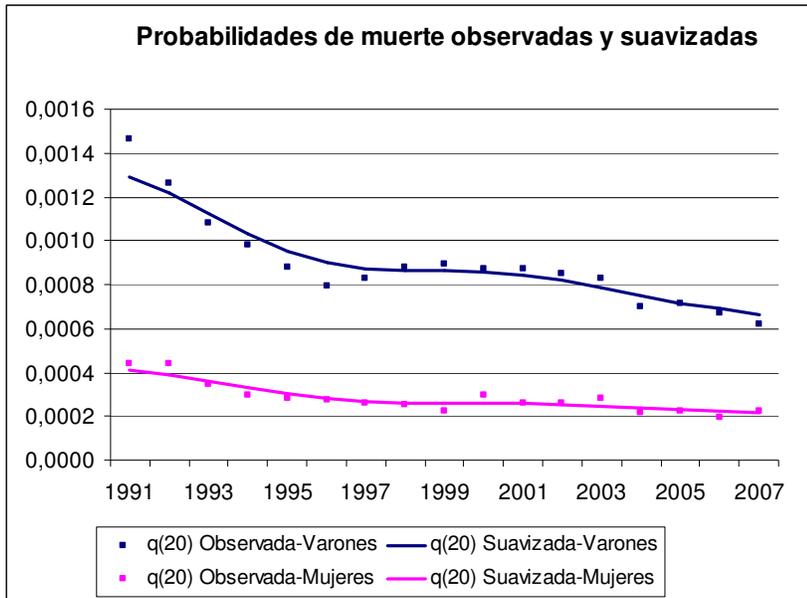
La metodología de proyección de la incidencia de la mortalidad en España consiste en una extrapolación de las tendencias observadas de los riesgos o probabilidades de muerte a cada edad, de acuerdo a una modelización exponencial negativa de las trayectorias suavizadas de las mismas en función del tiempo, desarrollándose en las siguientes etapas:

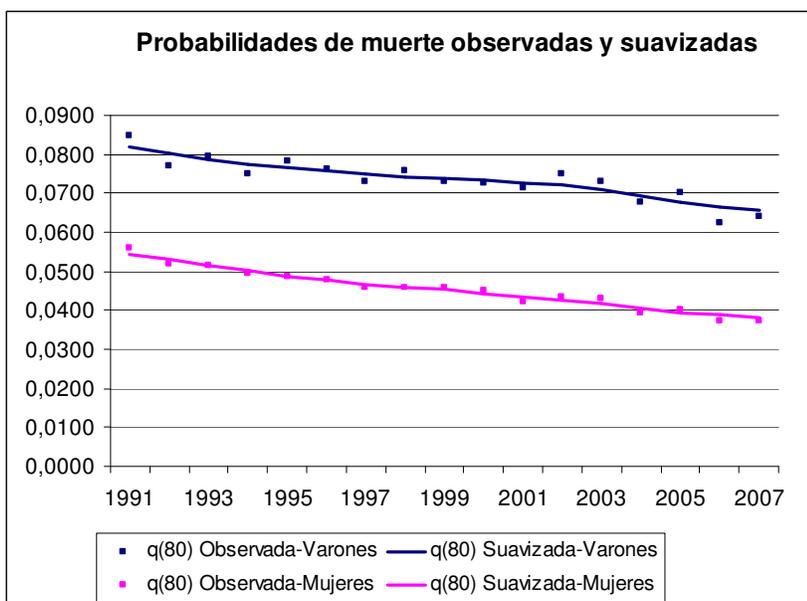
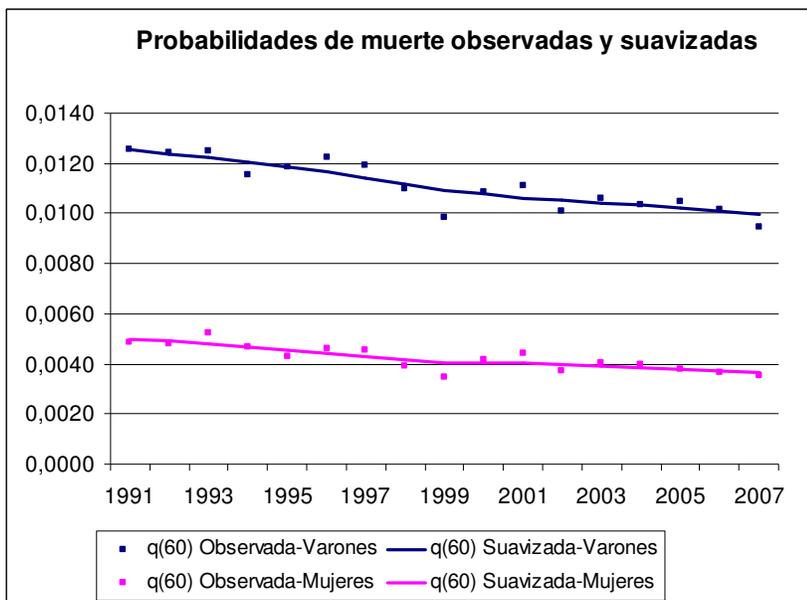
1. Suavizado la serie anual observada de probabilidades de muerte a cada edad desde el año 1981, deducida de las tablas de mortalidad anuales del INE<sup>7</sup>:

Dicho proceso se lleva a cabo a partir de un doble suavizado de medias móviles de orden cinco (cinco edades consecutivas).



<sup>7</sup> INE, Tablas de mortalidad. Se trata de resultados provisionales, en tanto se publican como definitivos tras el cambio metodológico en el cálculo de tablas de mortalidad que está actualmente en proyecto.

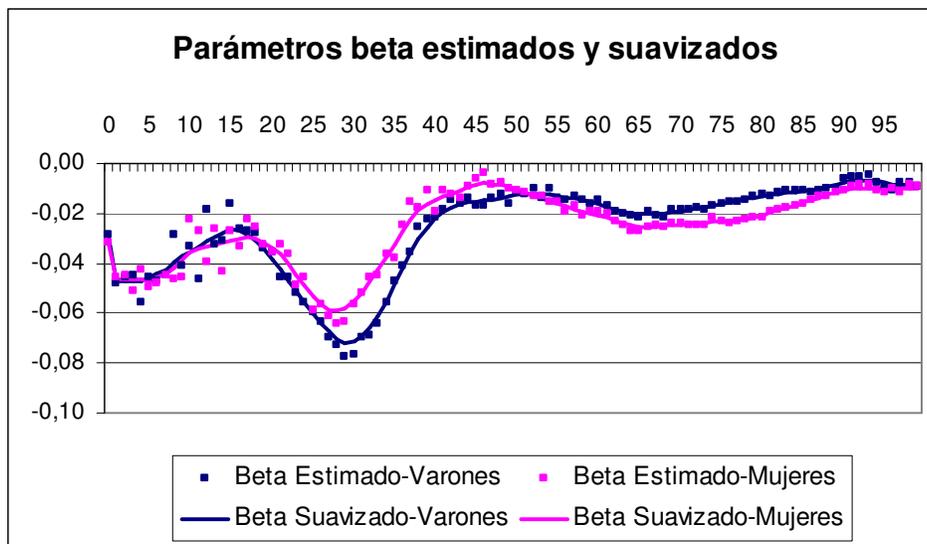




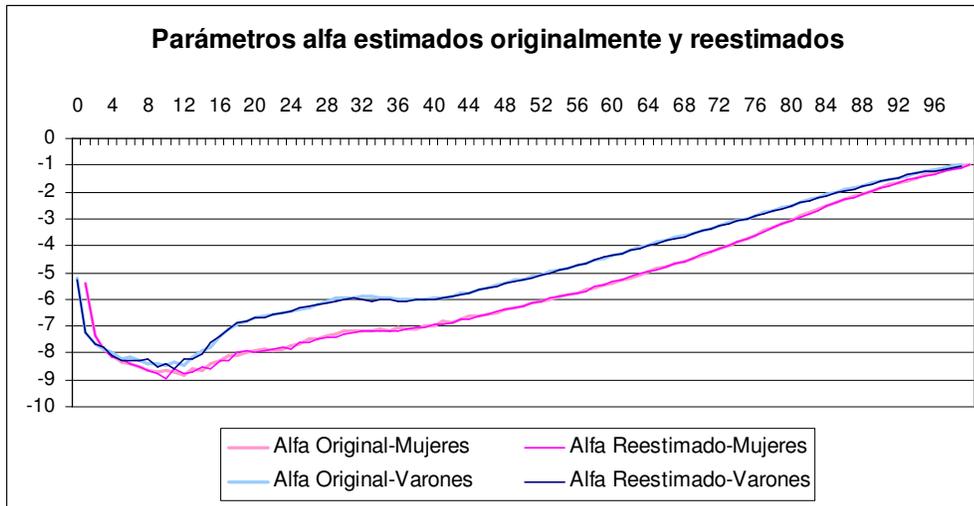
2. Modelización no lineal del tiempo (año)  $t$  de la serie suavizada de probabilidades de muerte en cada sexo y edad, que denotaremos por  $\tilde{q}_{s,x}$ , de acuerdo a la relación funcional:

$$\tilde{q}_{s,x} = e^{\alpha_{s,x} + \beta_{s,x}t}, \quad x = 0,1,2,\dots,99,100 \text{ o más años}$$

3. Estimación de los parámetros  $\alpha_{s,x}$  y  $\beta_{s,x}$  de cada uno de estos modelos 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. En dicha estimación, se tiene en cuenta los valores observados de las probabilidades de muerte desde el año 1991 hasta 2007, salvo en la edad  $x=0$ , para la que sólo se considera la serie observada desde el año 1998 con el objetivo de conservar la tendencia asintótica hacia la estabilidad en las reducciones observadas en dicho parámetro en los años más recientes.
4. En cada sexo  $s$ , suavizado de la serie por edad estimada del parámetro  $\beta_{s,x}$ , 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.

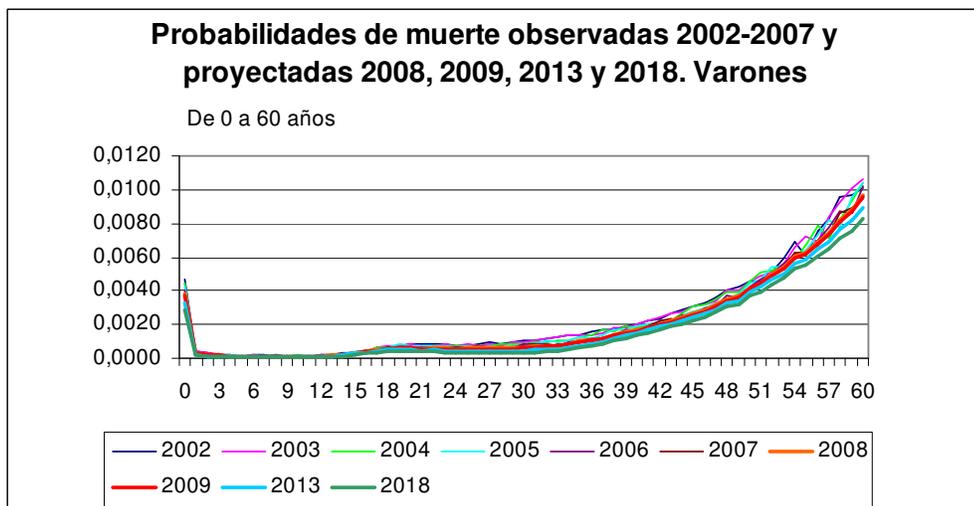


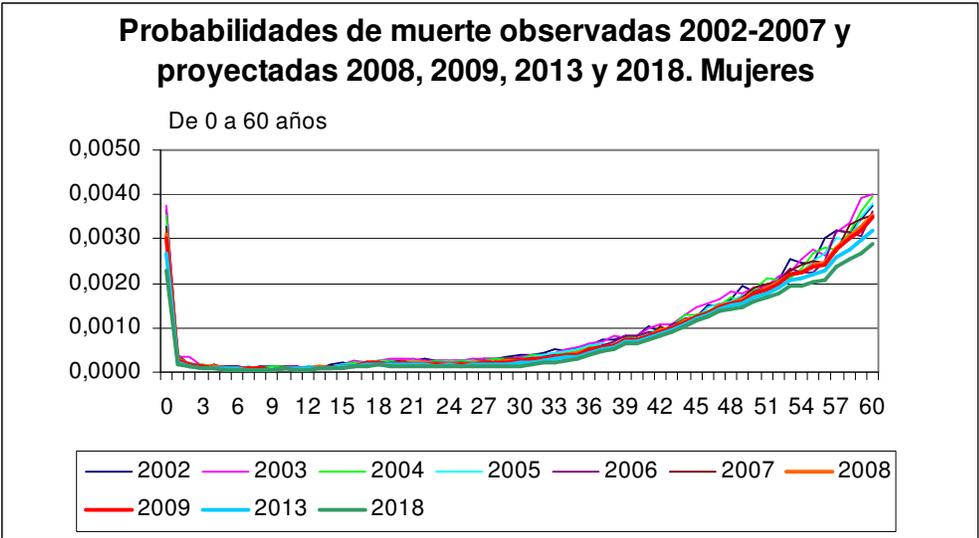
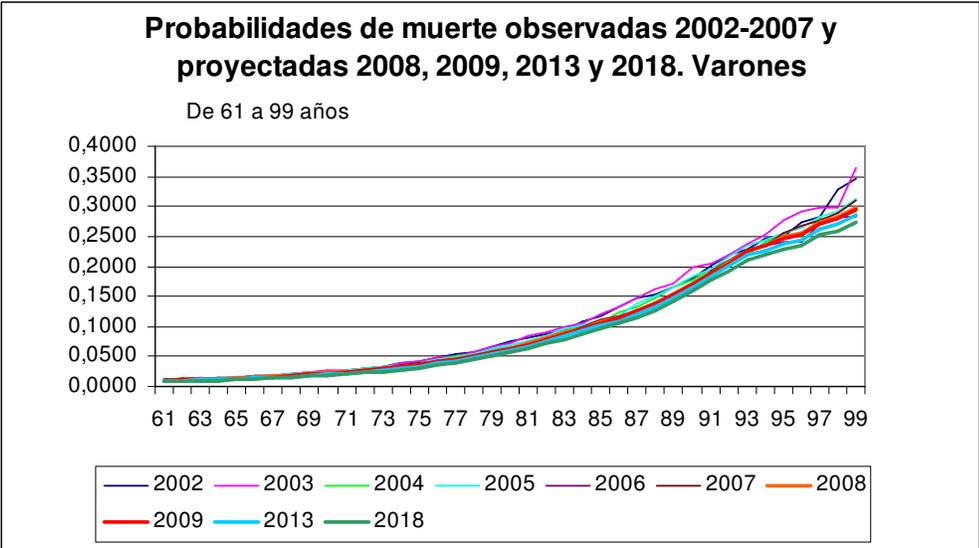
5. Con los valores estimados del parámetro  $\beta_{s,x}$  resultantes del punto 4, que denotamos por  $\hat{\beta}_{s,x}$ , reestimación de los parámetros  $\alpha_{s,x}$  ajustando la serie de probabilidades de muerte estimada a partir del modelo ( $\hat{q}_{s,x} = e^{\hat{\alpha}_{s,x} + \hat{\beta}_{s,x}t}$ ) a la verdaderamente observada en los tres últimos años disponibles (2005, 2006 y 2007), minimizando la suma de las desviaciones al cuadrado entre ambas series. Las estimaciones resultantes las denotamos por  $\hat{\hat{\alpha}}_{s,x}$ .

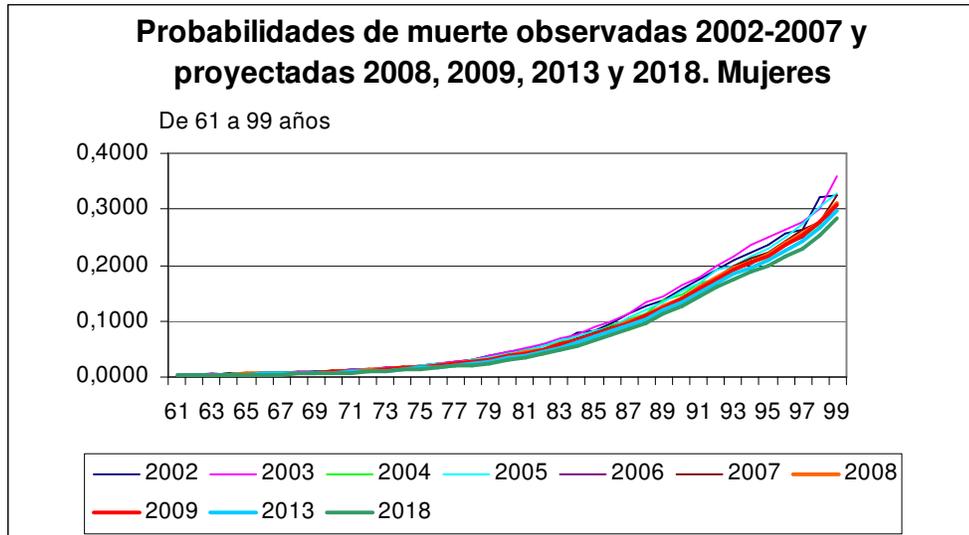


6. Los parámetros de la modelización no lineal en el tiempo planteada para las probabilidades de muerte, estimados en 4 y 5, han sido los empleados para predecir la probabilidad de muerte, para cada sexo y edad, en cada año  $t$  del periodo proyectivo 2008-2018:

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







7. A partir de las probabilidades de muerte proyectadas para cada año del periodo proyectivo se deriva cada una de las funciones biométricas de la tabla de mortalidad proyectada completa para cada sexo de dicho año. Así, partiendo de una generación ficticia de  $l_{s,0} = 100.000$  individuos de sexo  $s$  se obtienen:

- Las defunciones de edad  $x$  ( $d_{s,x}$ ) y supervivientes a cada edad  $x$  ( $l_{s,x}$ ):

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

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

- 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 como el promedio observado en las defunciones registradas en la Estadística del Movimiento Natural de la Población de los tres últimos años disponibles.

- Las tasas de mortalidad por generación:

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

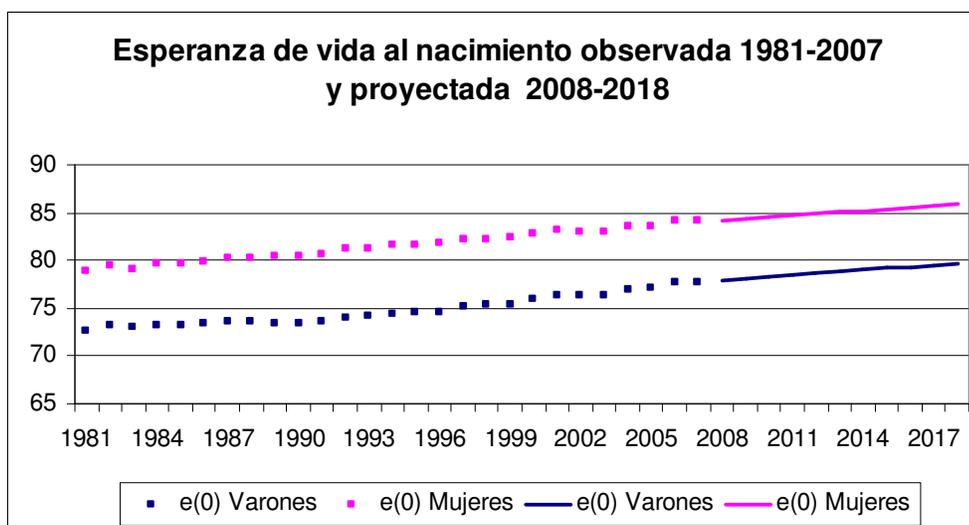
- El tiempo vivido desde la edad  $x$ :

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

- La esperanza de vida a cada edad:

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

De esta forma, la esperanza de vida al nacimiento proyectada para el periodo 2008-2018 se observa en el gráfico que sigue:



## 4.2 Proyección de la mortalidad en las provincias

La proyección de la incidencia de la mortalidad en las provincias para el periodo 2008-2018 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*<sup>8</sup>. El procedimiento de proyección sigue los siguientes pasos:

1. Se parte del cálculo de tablas de mortalidad<sup>9</sup> completas de cada provincia y de España de los cuatro últimos años para los que se dispone de resultados definitivos de defunciones registradas en la Estadística del Movimiento Natural de la Población (2004-2007) y se calcula para cada provincia y para el total nacional una función de supervivientes por edad cumplida  $x$  de cada sexo  $s$  promedio de las correspondientes a cada uno de los cuatro años considerados, las cuales denotamos por  $l_{s,x}^{Provincia}$  y  $l_{s,x}^{España}$ , respectivamente.

<sup>8</sup> William Brass, (1975), *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data*.

<sup>9</sup> INE, Tablas de mortalidad. Se trata de resultados provisionales, en tanto se publican como definitivos tras el cambio metodológico en el cálculo de tablas de mortalidad que está actualmente en proyecto.

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

$$\text{Logit } I_{s,x}^{\text{Provincias}} = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{I_{s,0}^{\text{Provincias}} - I_{s,x}^{\text{Provincias}}}{I_{s,x}^{\text{Provincias}}} \right)$$

$$\text{Logit } I_{s,x}^{\text{España}} = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{I_0^{\text{España}} - I_{s,x}^{\text{España}}}{I_{s,x}^{\text{España}}} \right)$$

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 es susceptible de ser modelizada mediante una recta de regresión:

$$\text{Logit } I_{s,x}^{\text{Provincia}} = \alpha_s^{\text{Provincia}} + \beta_s^{\text{Provincia}} \times \text{Logit } I_{s,x}^{\text{España}}$$

En el ajuste de dicho modelo se han empleado únicamente los valores de las series que van de los 40 a los 95 años. Diversas razones justifican dicho proceder:

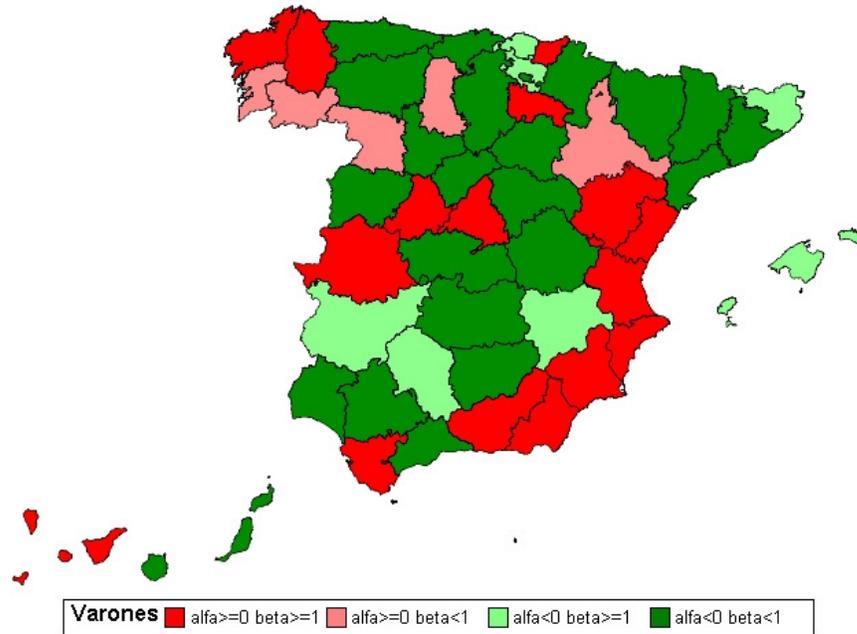
1. En primer lugar, porque a pesar de que las funciones de supervivientes se han calculado como promedio de las observadas en cuatro años, los riesgos de morir en la infancia, la adolescencia y la primera adultez continúan sujetos a oscilaciones y a una importante aleatoriedad en la mayoría de los territorios, 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 progresiva 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 las mujeres, ya que se encuentran en un estadio más avanzado de la transición epidemiológica. Como excepción, puede señalarse la desigual incidencia territorial del repunte de la mortalidad en los adultos más jóvenes, especialmente en los hombres, en la década de los ochenta y buena parte de los años noventa. No obstante, la reciente trayectoria de descenso de la mortalidad en esas edades ha provocado que vuelvan a perder peso en la explicación de los diferenciales espaciales de vida media.
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 no son desdeñables los riesgos de morir 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  $\alpha_s^{\text{Provincia}}$  y  $\beta_s^{\text{Provincia}}$  describen el nivel y la estructura de mortalidad de cada provincia en relación con el total nacional en los últimos años, 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, y viceversa, y un valor de  $\beta_s^{\text{Provincia}}$  superior a uno indicará que la incidencia de la mortalidad en tal provincia es más favorable en las primeras etapas de la vida que en las edades avanzadas en relación con la del conjunto nacional, y viceversa. Dichos parámetros se estiman por el método de *Mínimos Cuadrados Ordinarios*, obteniéndose los siguientes valores  $\hat{\alpha}_s^{\text{Provincia}}$  y  $\hat{\beta}_s^{\text{Provincia}}$  para cada provincia:

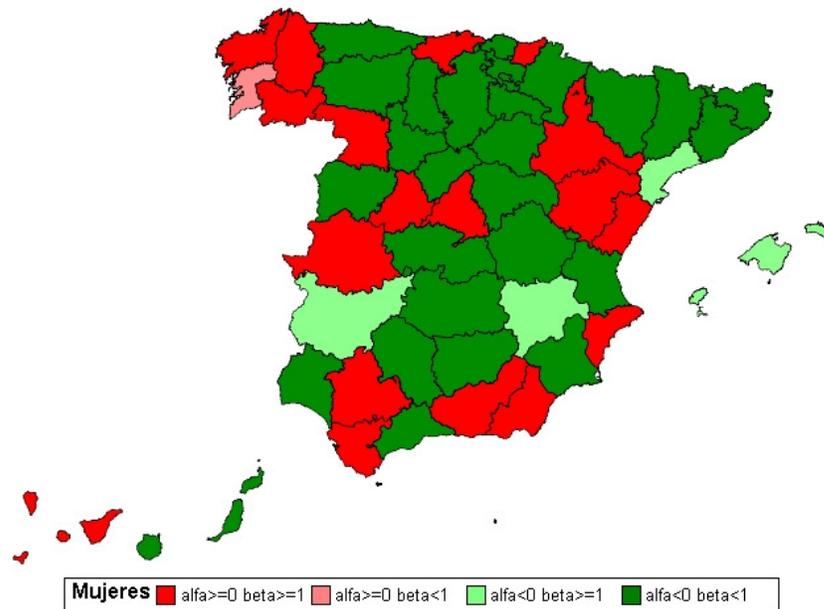
## Parámetros del modelo de logit de Brass estimados

Provincia	Varones		Mujeres	
	Alfa	Beta	Alfa	Beta
Alava	-0,05528	1,01540	-0,11756	0,96012
Albacete	-0,08412	1,00481	-0,00037	1,02920
Alicante/Alacant	0,01064	1,00955	0,06017	1,02678
Almería	0,09994	1,00965	0,13448	1,04650
Ávila	0,05872	1,03161	0,06729	1,04819
Badajoz	-0,02510	1,01164	-0,00226	1,01959
Balears (Illes)	-0,01400	1,02381	-0,02986	1,01161
Barcelona	-0,08798	0,95253	-0,13714	0,92948
Burgos	-0,00652	0,98674	-0,01447	0,99550
Cáceres	0,11783	1,04778	0,16556	1,07720
Cádiz	0,02651	1,00450	0,05449	1,03908
Castellón/Castello	0,04804	1,03058	0,06402	1,04977
Ciudad Real	-0,12297	0,93206	-0,09771	0,97666
Córdoba	-0,03123	1,00470	-0,02780	0,99315
Coruña (A)	0,06402	1,00961	0,12188	1,03015
Cuenca	-0,16518	0,96173	-0,13277	0,91326
Girona	-0,02158	1,01715	-0,08776	0,98315
Granada	0,11829	1,05427	0,15171	1,06806
Guadalajara	-0,09095	0,96800	-0,08140	0,98200
Guipúzcoa	0,05618	1,01847	0,09856	1,06975
Huelva	-0,03569	0,92997	-0,08958	0,95196
Huesca	-0,02242	0,94473	-0,00458	0,96877
Jaén	-0,05613	0,98325	-0,09677	0,96863
León	-0,01835	0,92312	-0,05754	0,94889
Lleida	-0,07642	0,99733	-0,08367	0,97997
Rioja (La)	0,00807	1,00254	-0,07119	0,95631
Lugo	0,08733	1,03293	0,15047	1,05564
Madrid	0,03665	1,01169	0,07225	1,04766
Málaga	-0,08661	0,99619	-0,11637	0,94440
Murcia	0,07385	1,00304	-0,00175	0,96981
Navarra	-0,00660	0,96959	-0,09030	0,96028
Ourense	0,05685	0,99596	0,09511	1,01541
Asturias	-0,07096	0,95967	-0,08319	0,89412
Palencia	0,02765	0,98275	-0,03406	0,96901
Palmas (Las)	-0,15348	0,94300	-0,14332	0,93279
Pontevedra	0,03189	0,97471	0,06011	0,98733
Salamanca	-0,13213	0,95933	-0,12931	0,91257
Santa Cruz de Tenerife	0,12099	1,05557	0,14422	1,07108
Cantabria	-0,01620	0,98405	0,06833	1,04905
Segovia	-0,13685	0,93074	-0,10890	0,86888
Sevilla	-0,00406	0,98603	0,02364	1,00951
Soria	-0,10943	0,89575	-0,10197	0,92697
Tarragona	-0,06907	0,98949	-0,01160	1,02430
Teruel	0,06170	1,03007	0,09037	1,03474
Toledo	-0,05873	0,99871	-0,05970	0,95702
Valencia	0,00985	1,01776	-0,06122	0,94690
Valladolid	-0,13330	0,93587	-0,14498	0,90811
Vizcaya	-0,00610	1,00022	-0,01941	0,98412
Zamora	0,08459	0,97883	0,18331	1,01439
Zaragoza	0,02117	0,96328	0,17281	1,01987
Ceuta	0,03097	0,96599	-0,01719	0,97575
Melilla	-0,02211	0,93973	-0,08806	0,95437

### Comportamiento diferencial territorial de la mortalidad estimado. Varones



### Comportamiento diferencial territorial de la mortalidad estimado. Mujeres



4. El análisis de las tendencias recientes de la mortalidad ha mostrado que, si bien las ganancias en esperanza de vida han sido generalizadas en todo el territorio español, todavía no se aprecian signos de un claro proceso de convergencia territorial, persistiendo significativos diferenciales de mortalidad en las edades maduras y avanzadas. Las tablas de mortalidad proyectadas para cada año (t) del periodo 2009-2018 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 y sexo, proyectada para el total nacional, según las expresiones:

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

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

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  $x$ ,  $d_{s,x}$  :

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

- 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 como el promedio observado en el total de las defunciones registradas en España según la Estadística del Movimiento Natural de la Población de los tres últimos años disponibles.

- Las tasas de mortalidad por generación:

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

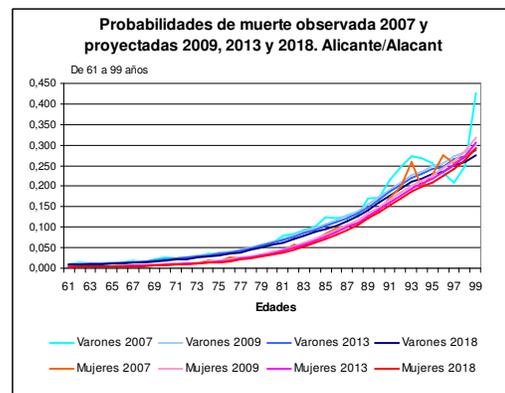
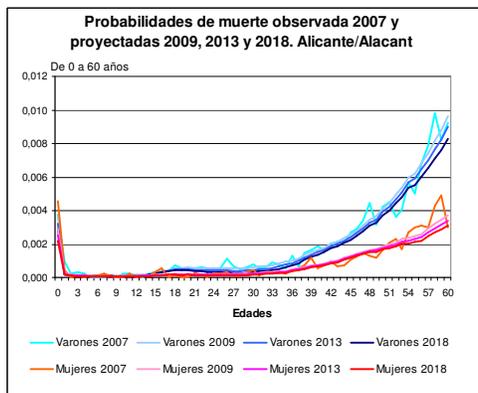
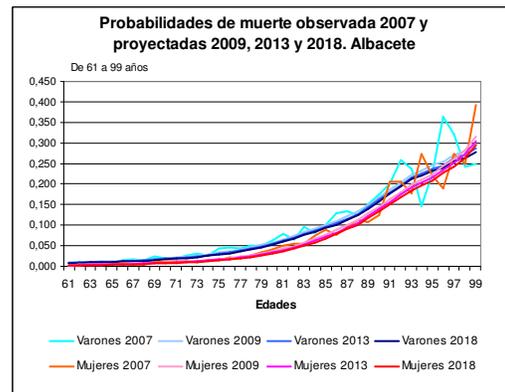
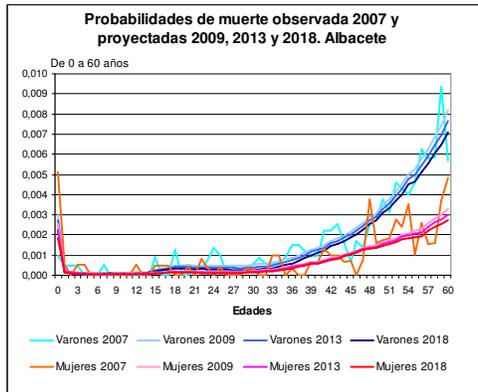
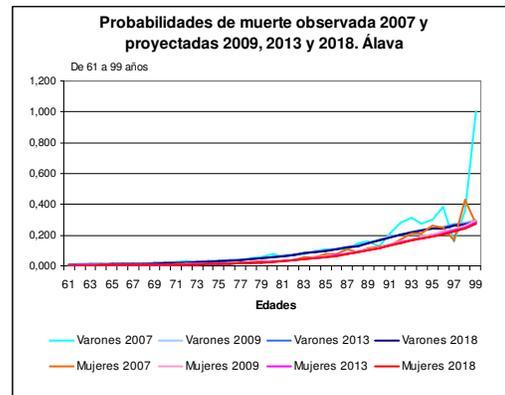
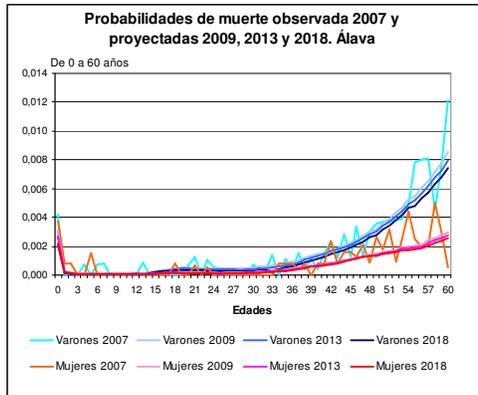
- El tiempo vivido desde la edad  $x$  :

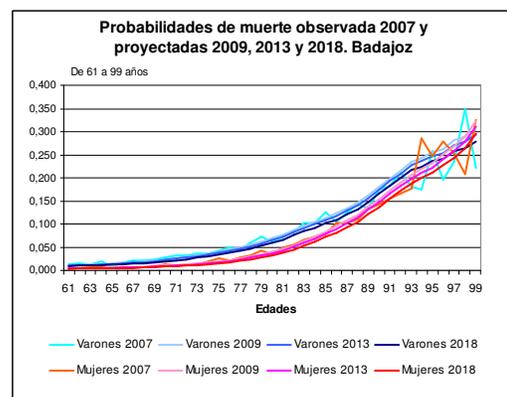
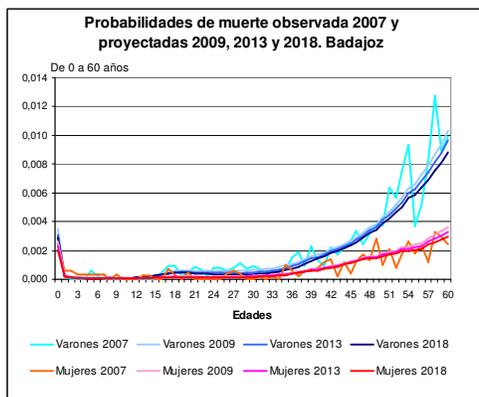
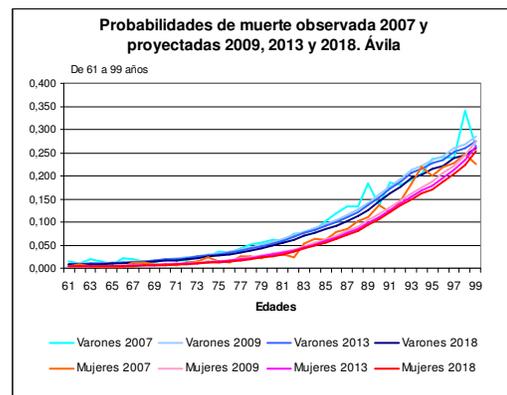
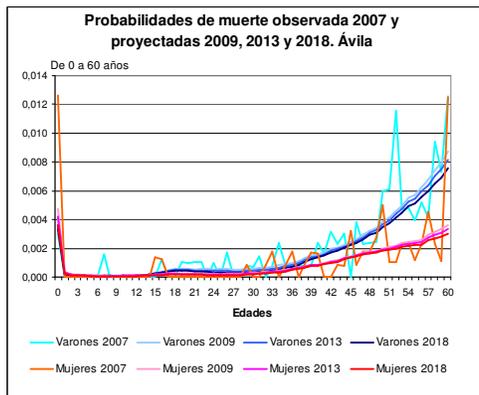
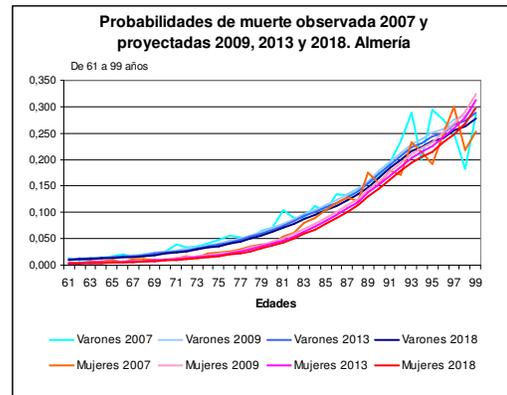
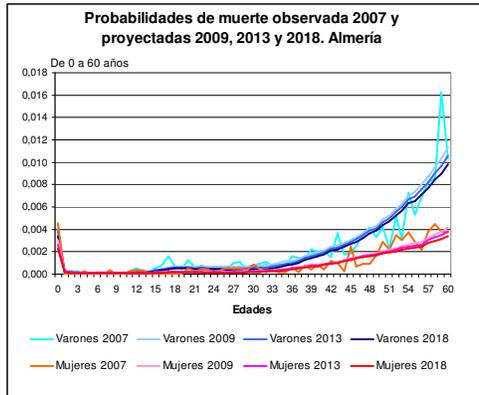
$$T_{s,x} = \sum_{i=x}^{100+} L_{s,i}$$

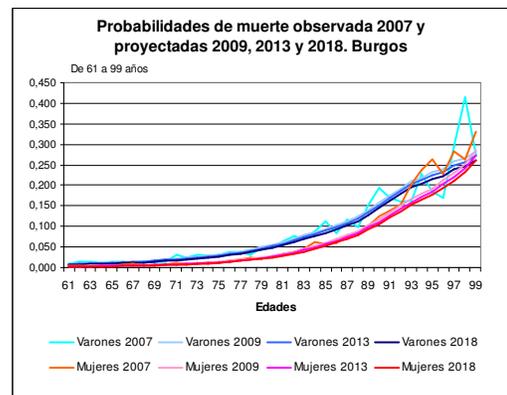
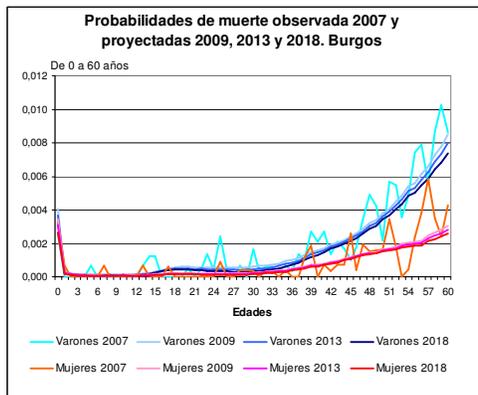
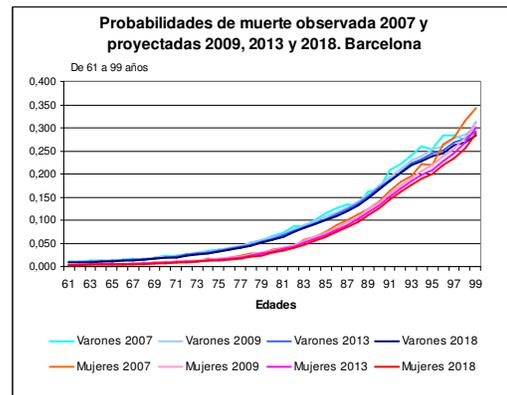
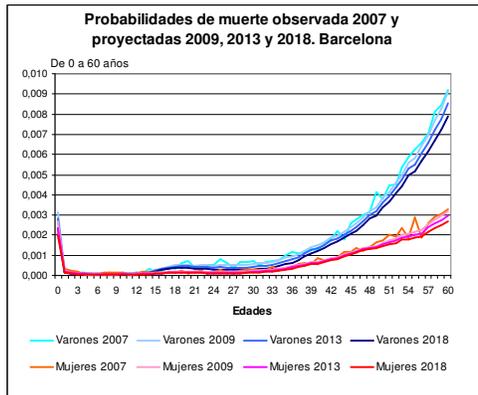
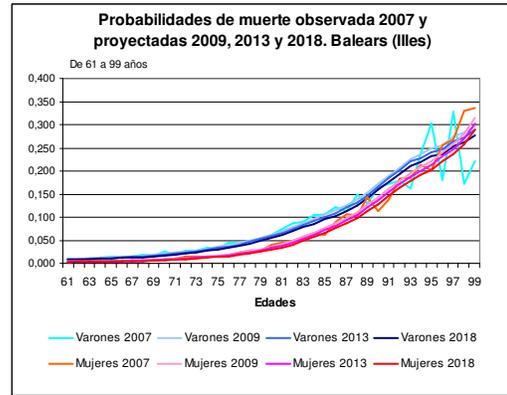
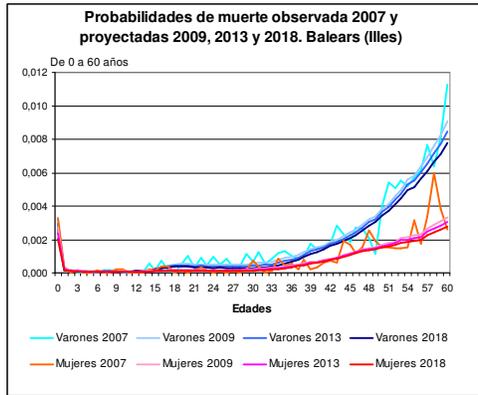
- La esperanza de vida a cada edad:

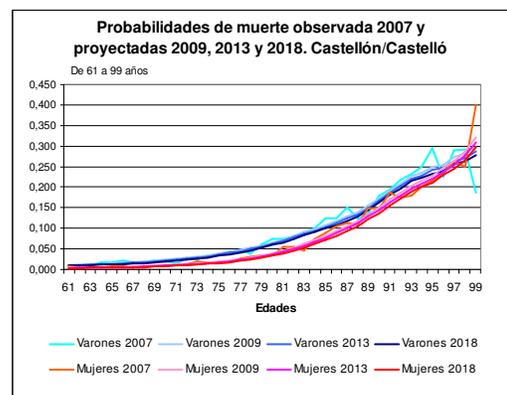
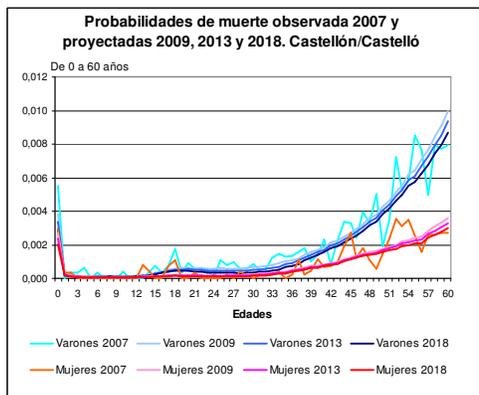
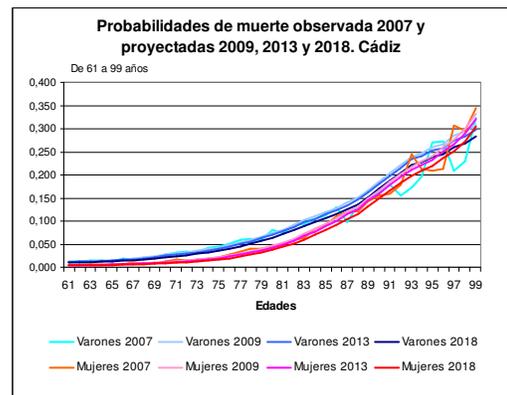
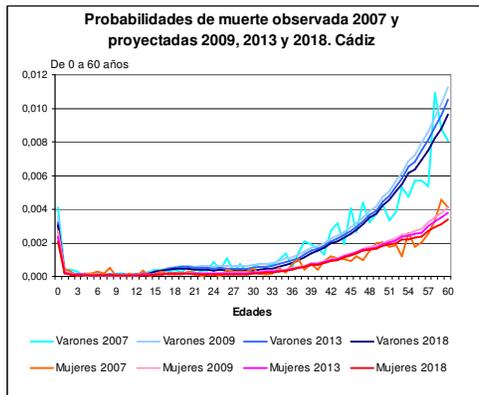
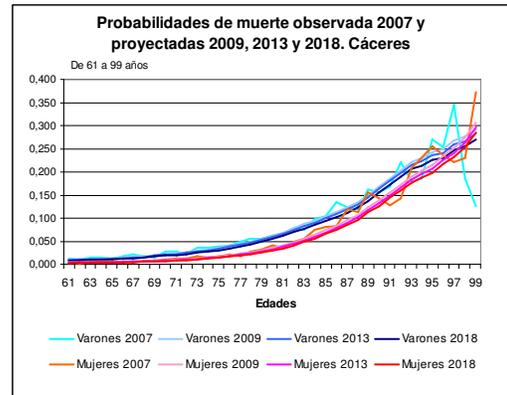
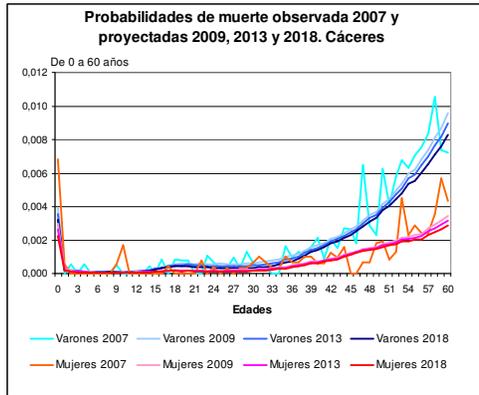
$$e_{s,x} = \frac{T_{s,x}}{l_{s,x}}$$

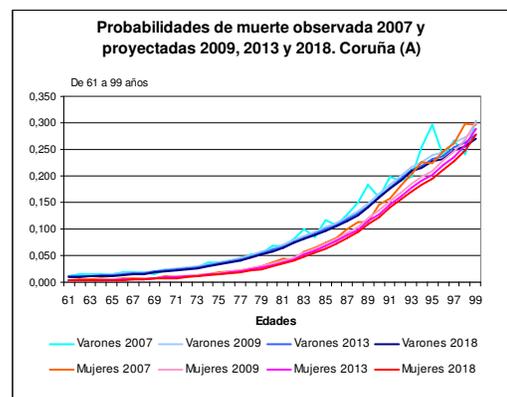
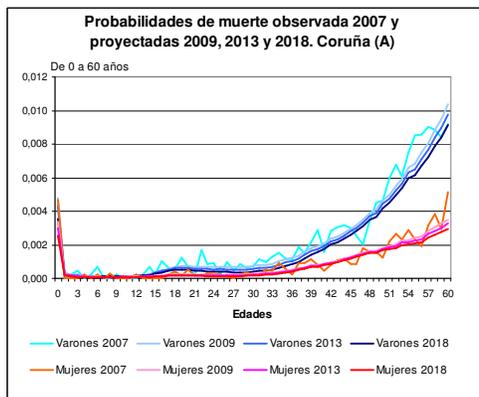
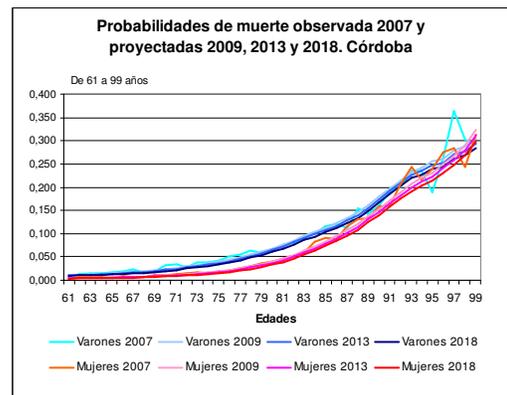
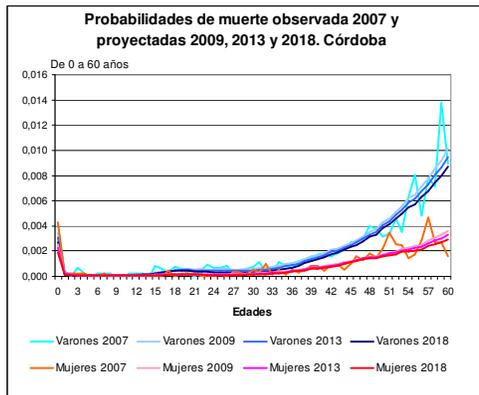
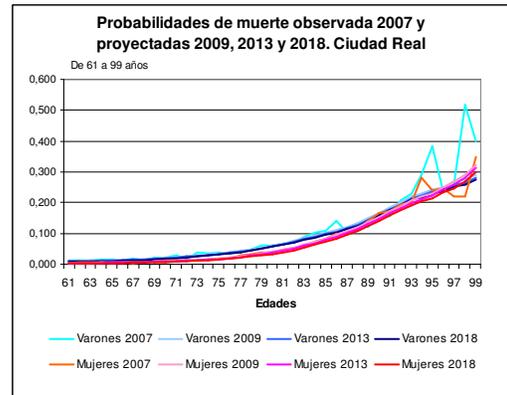
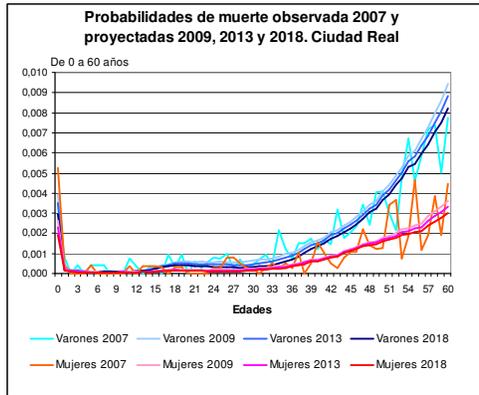
Las curvas de mortalidad observadas y proyectadas, en cada provincia y sexo, se observan en los gráficos siguientes:

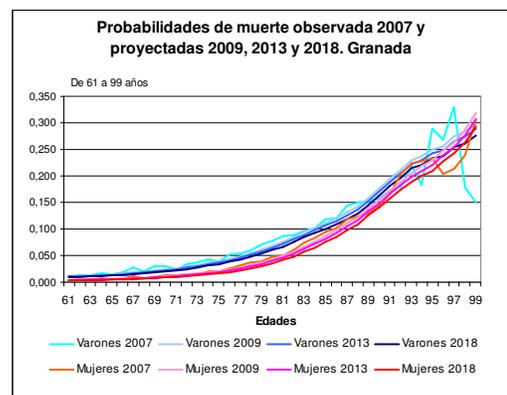
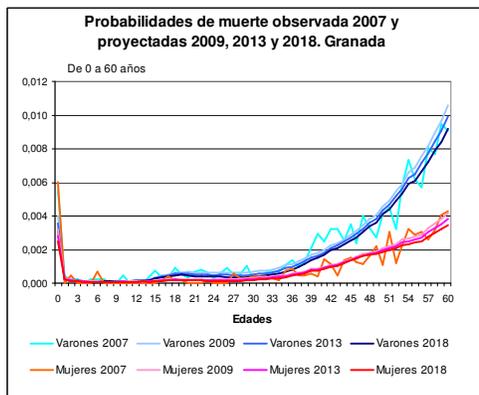
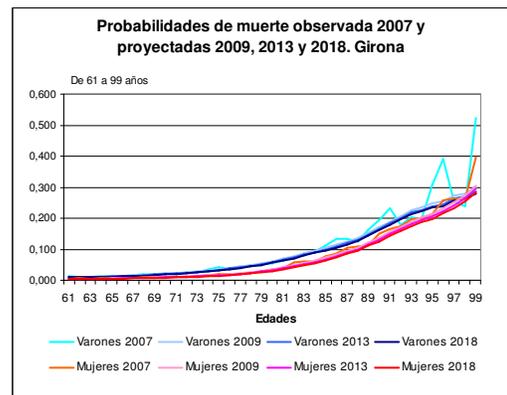
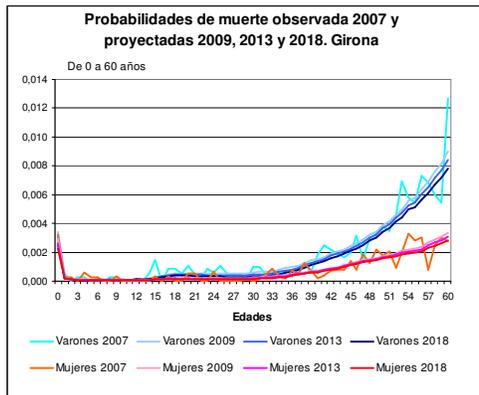
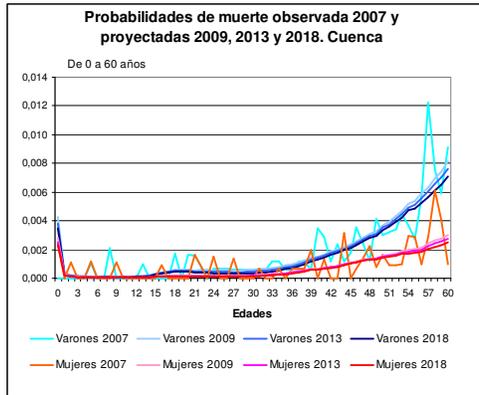


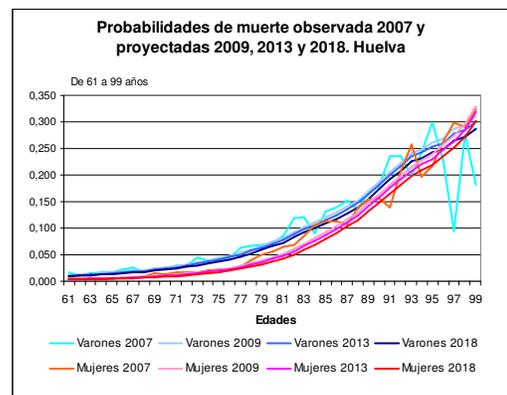
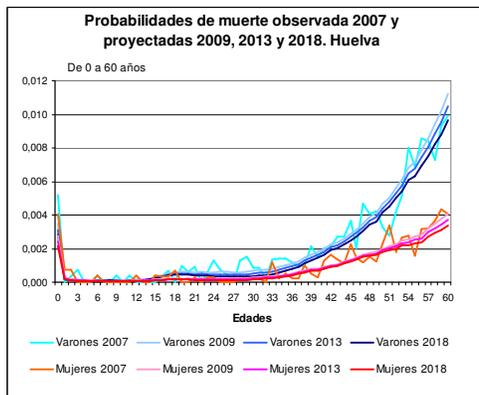
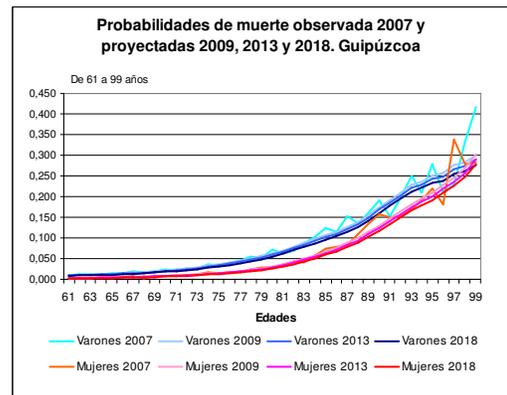
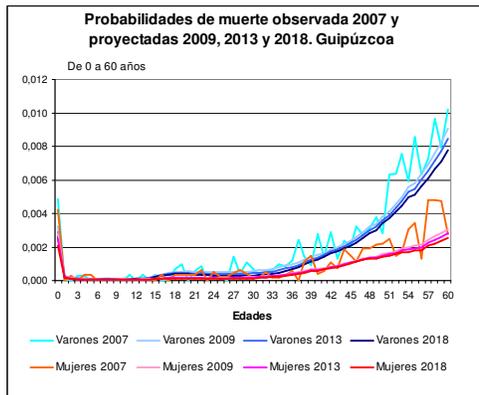
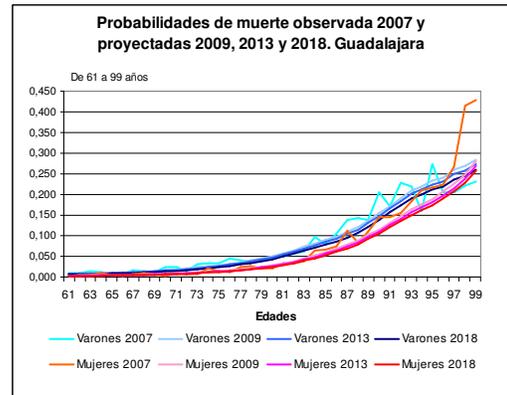
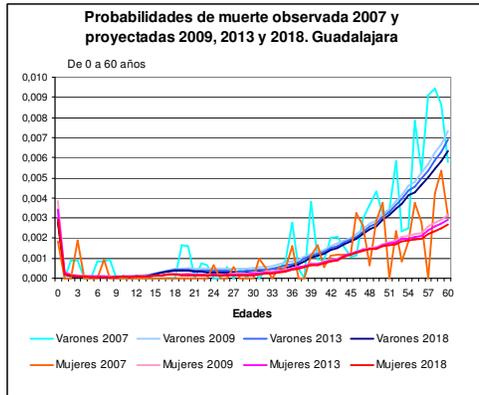


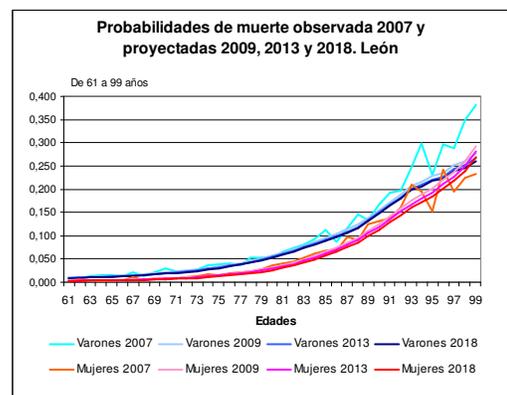
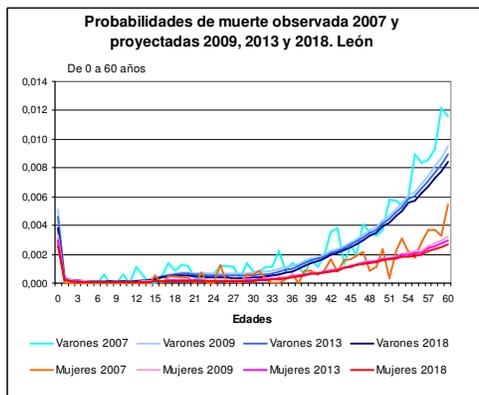
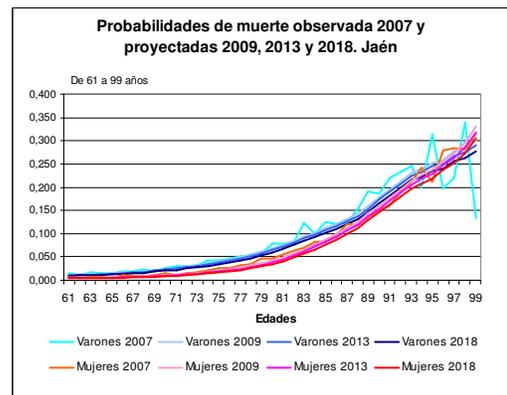
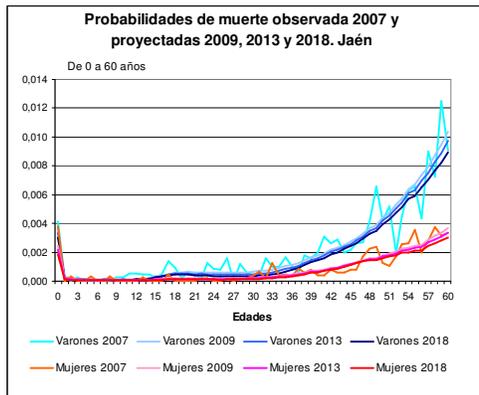
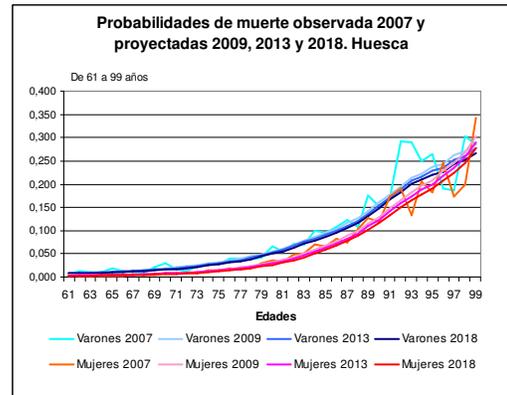
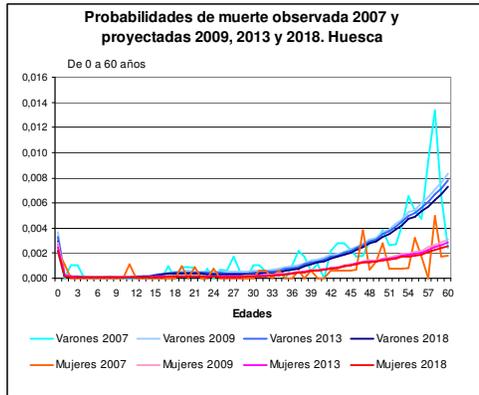


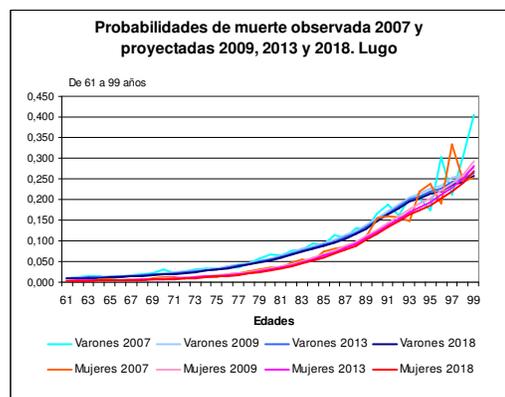
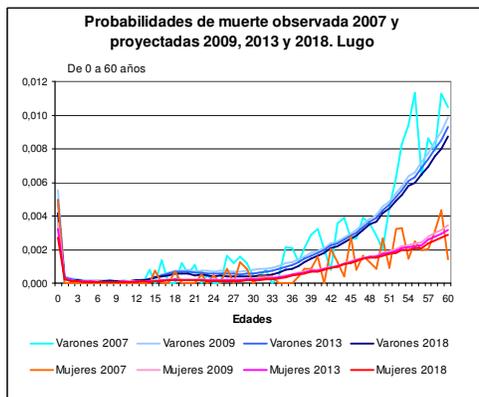
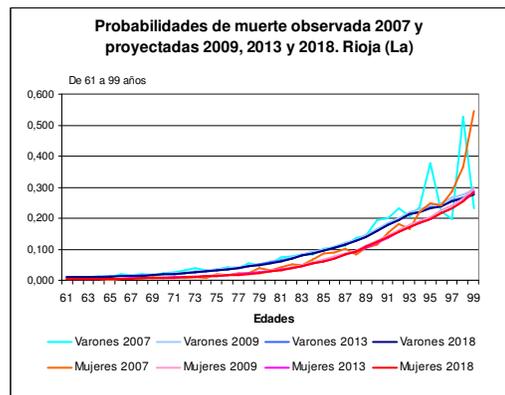
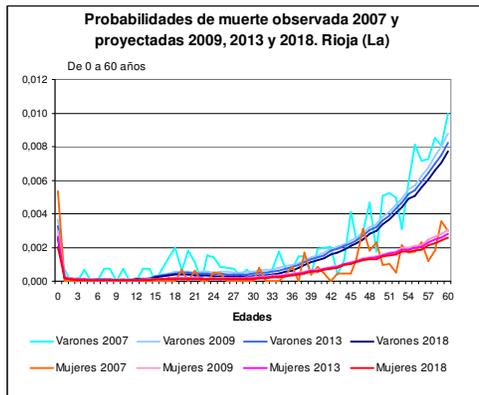
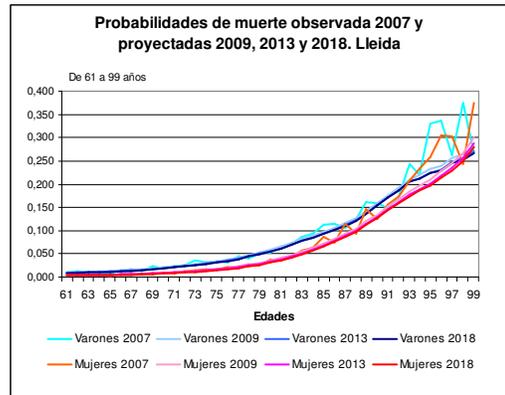
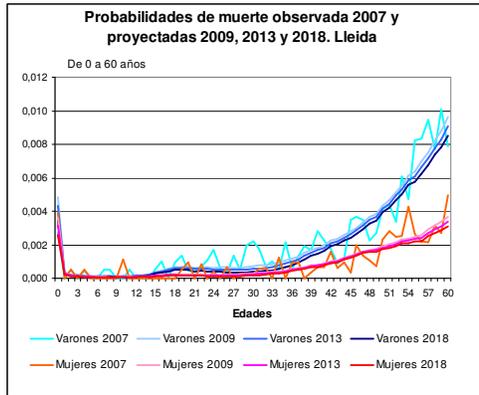


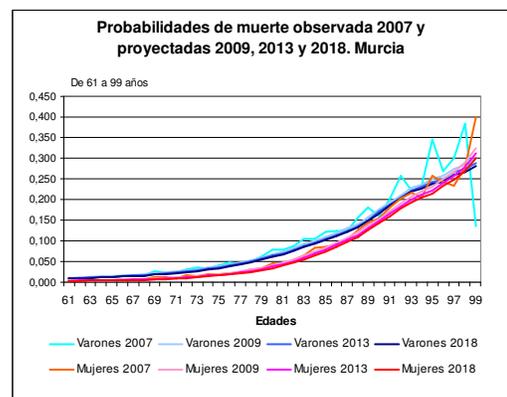
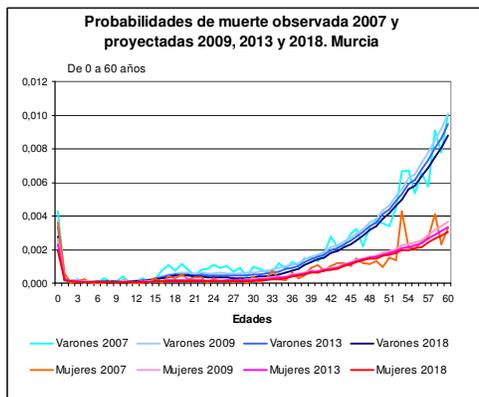
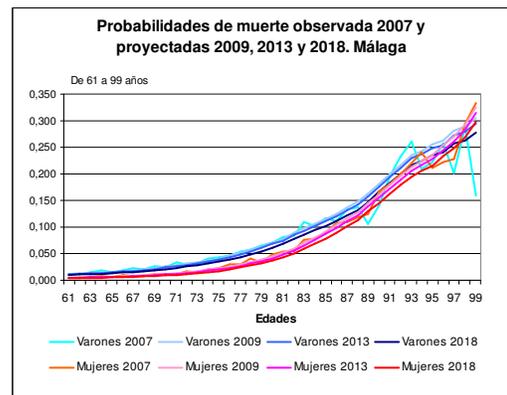
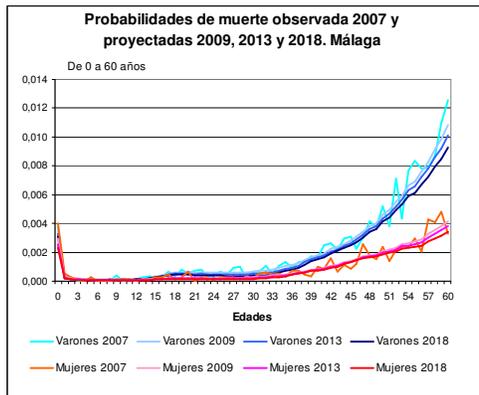
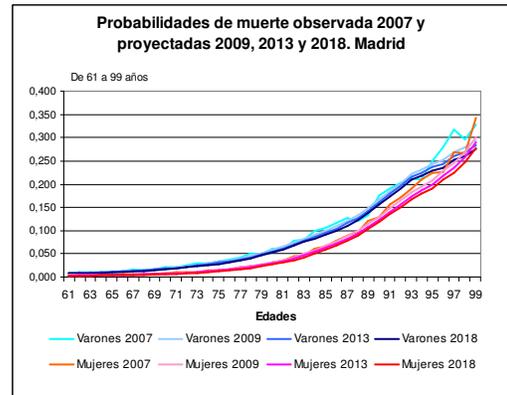
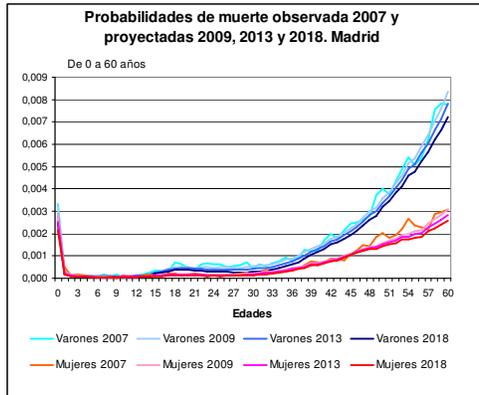


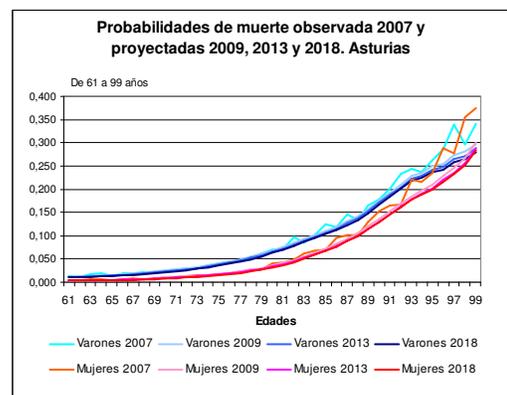
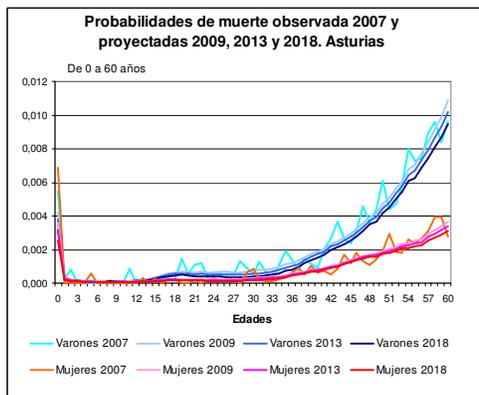
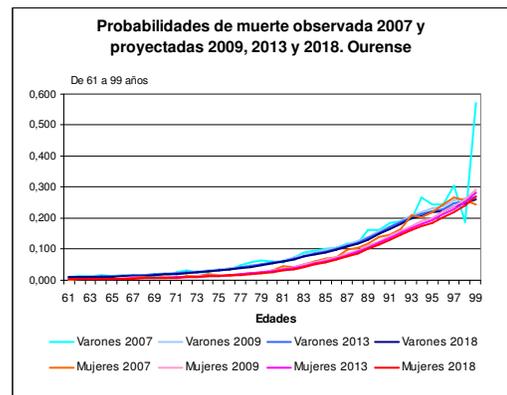
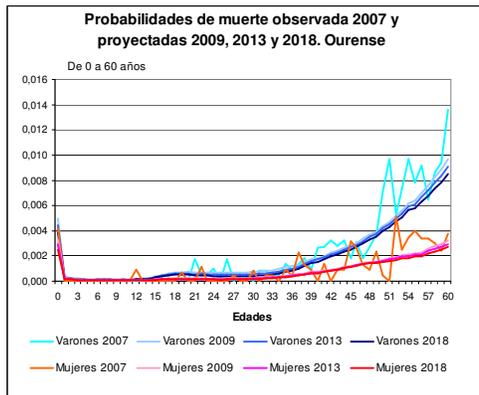
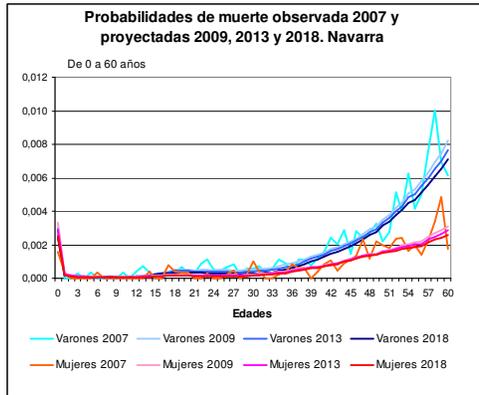


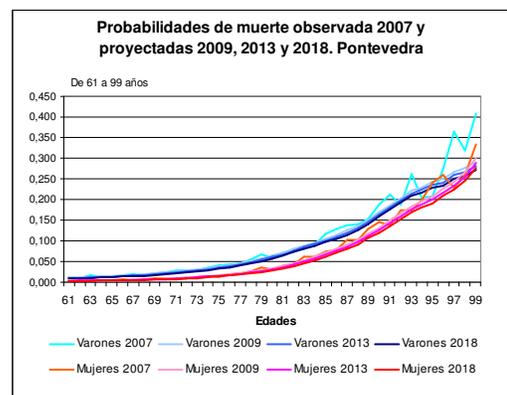
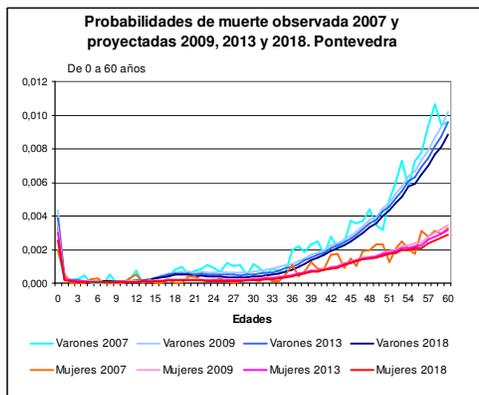
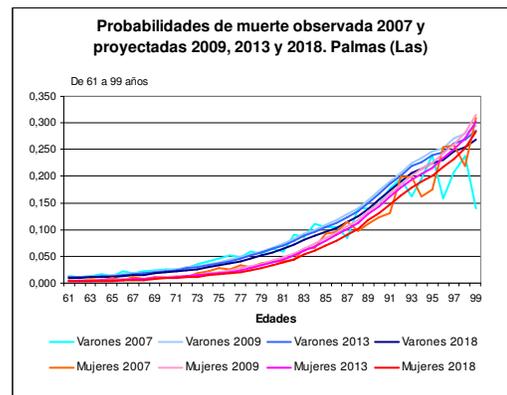
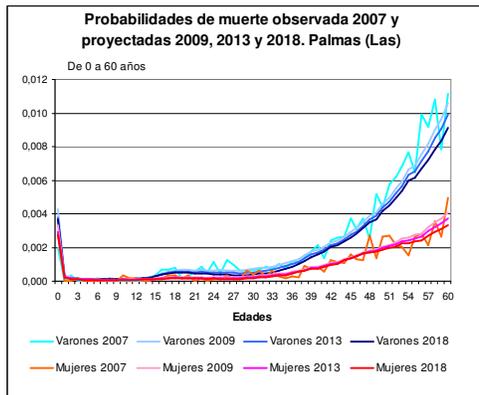
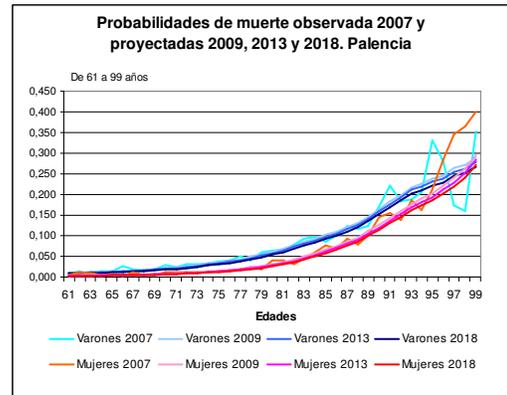
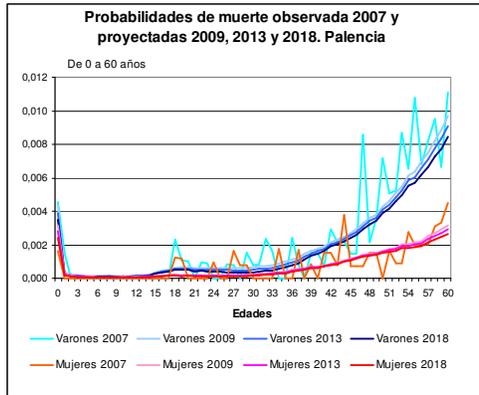


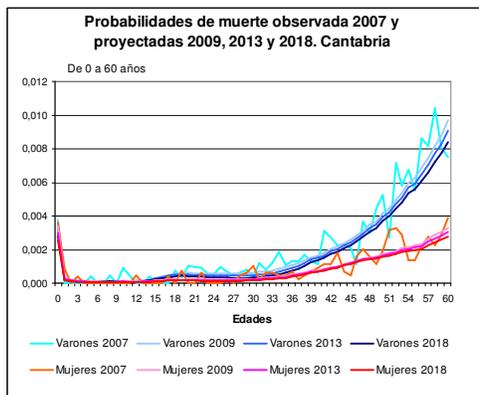
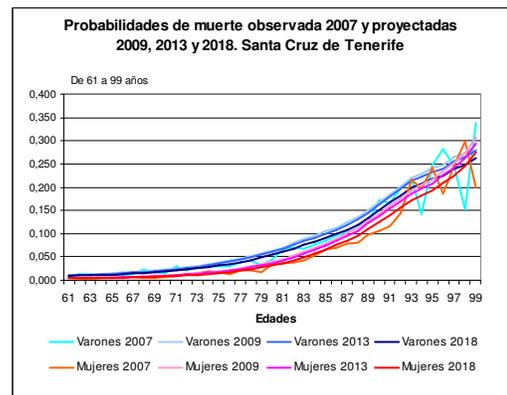
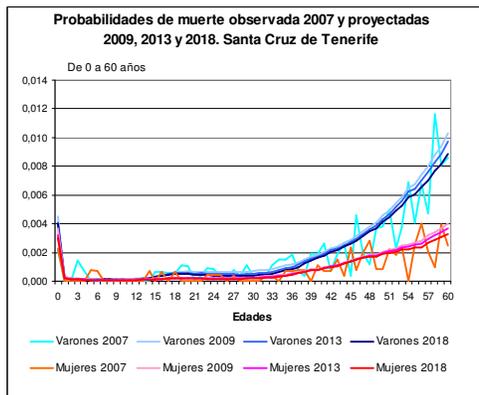
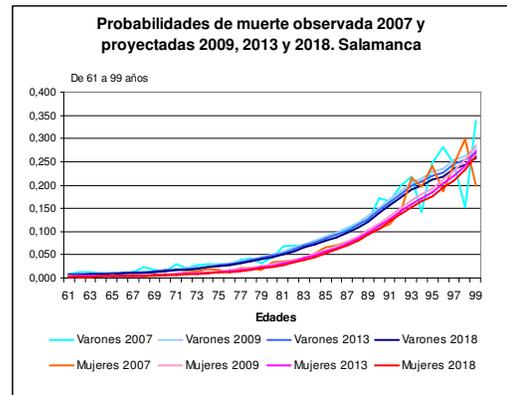
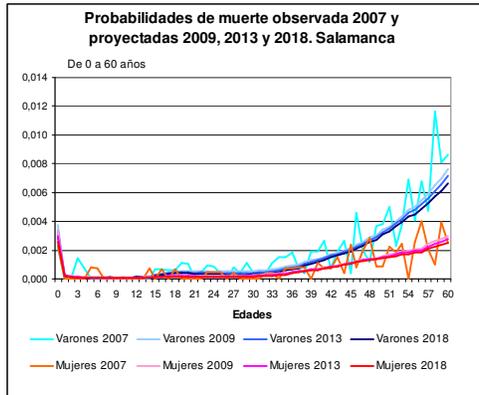


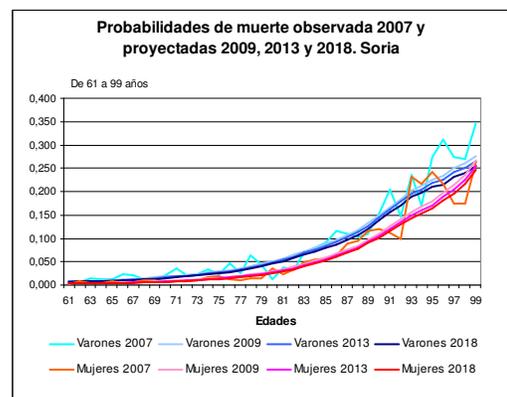
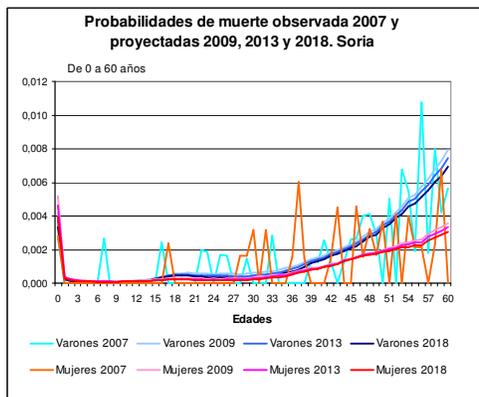
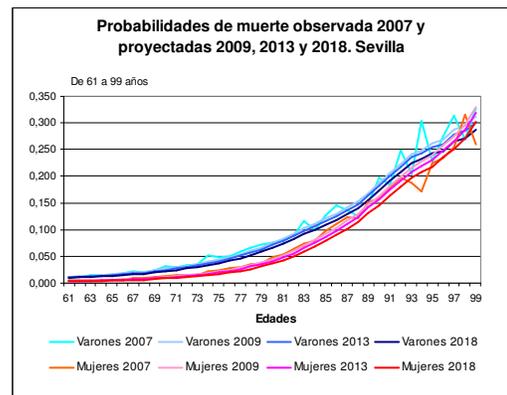
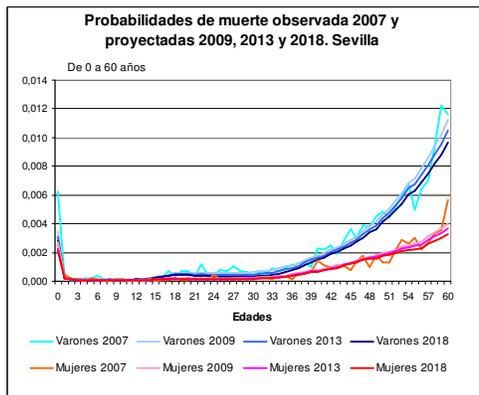
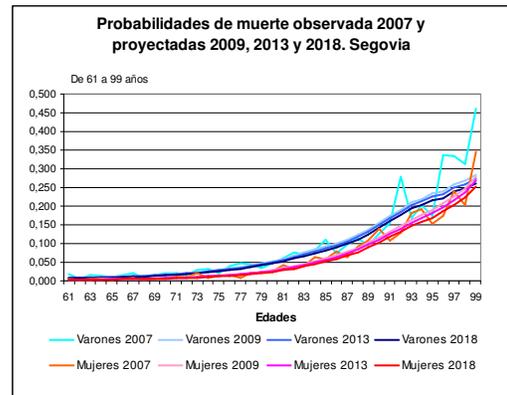
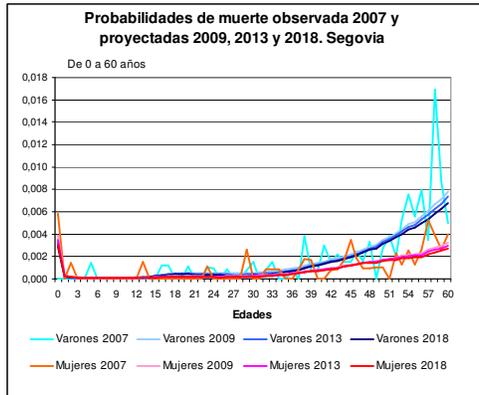


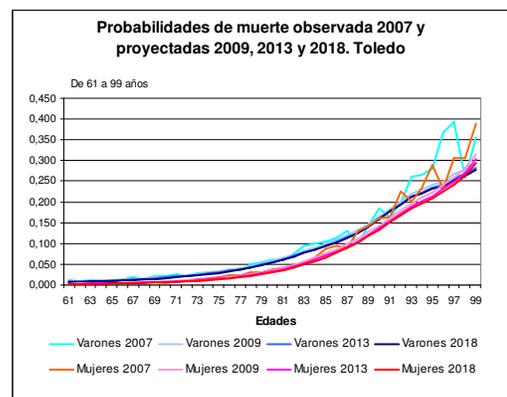
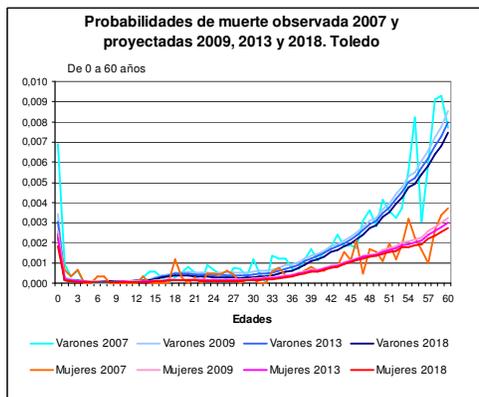
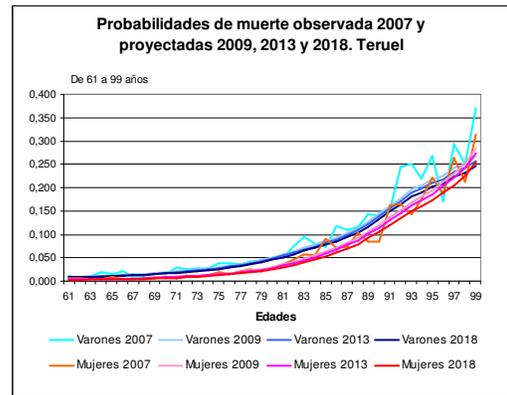
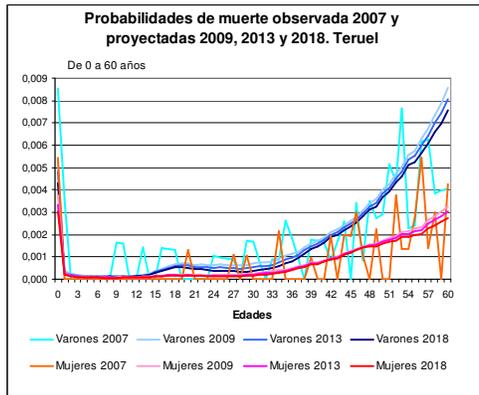
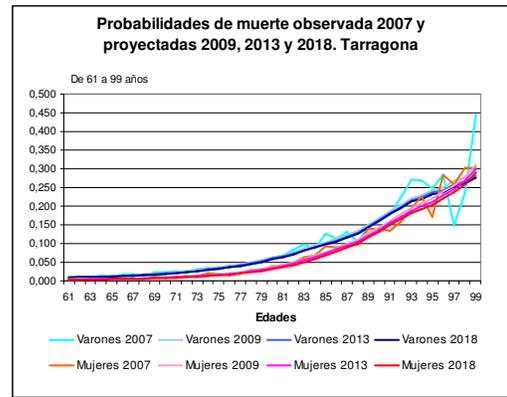
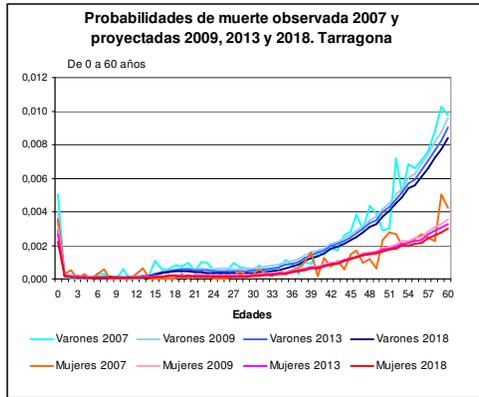


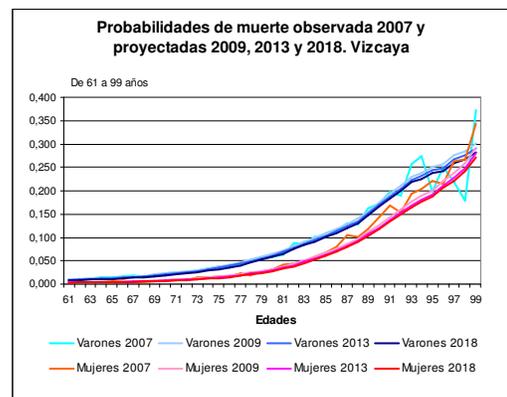
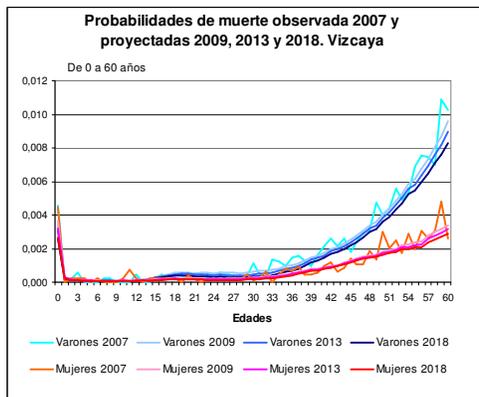
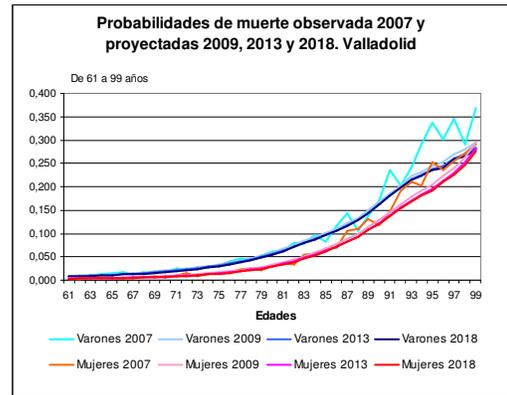
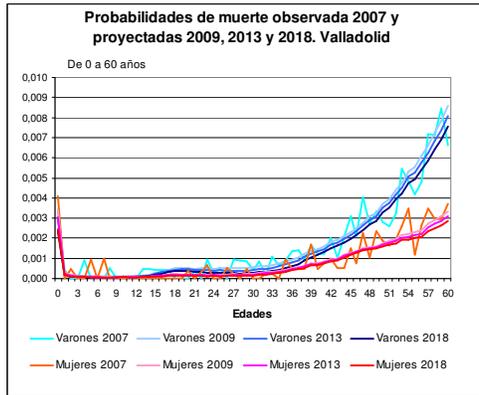
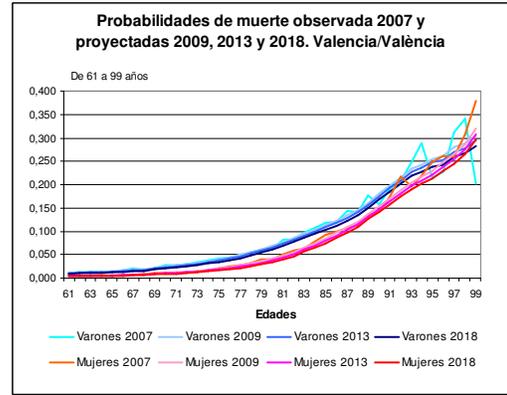
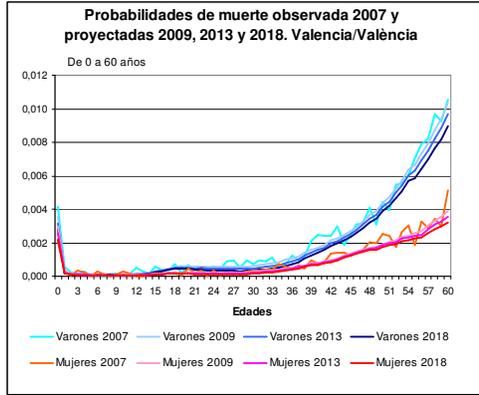


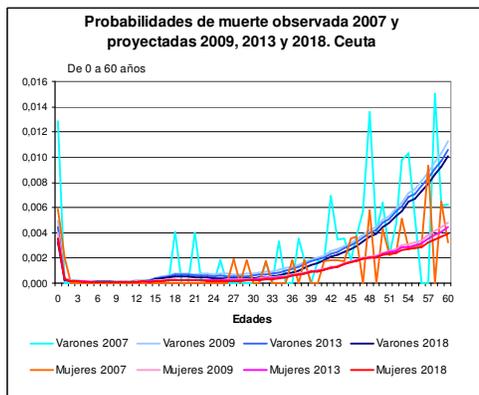
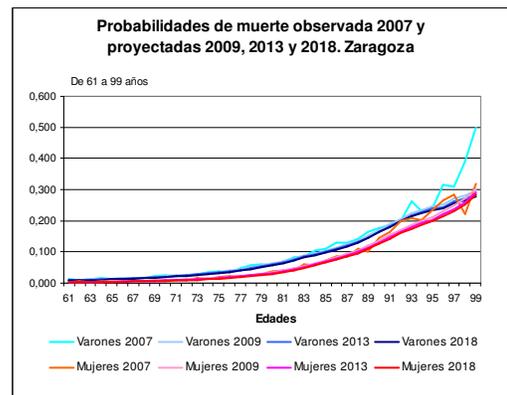
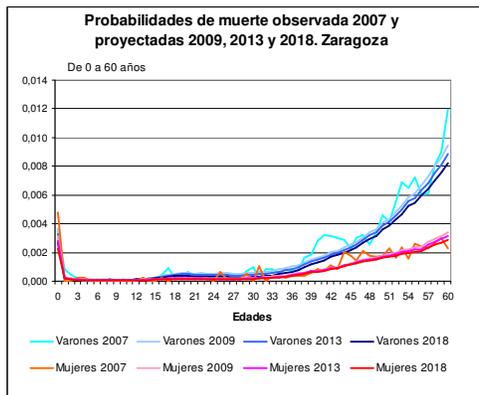
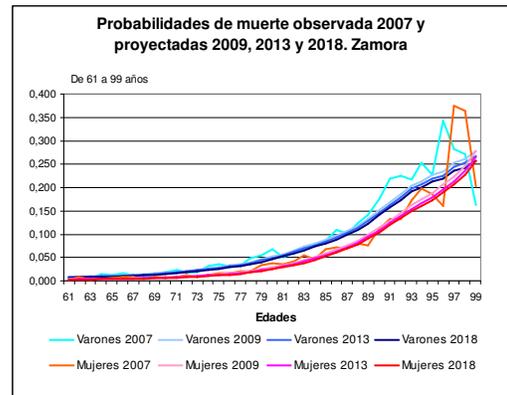
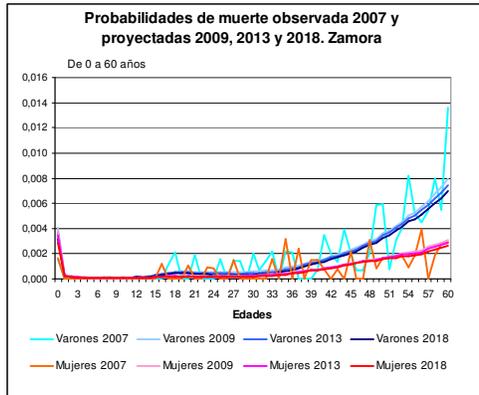


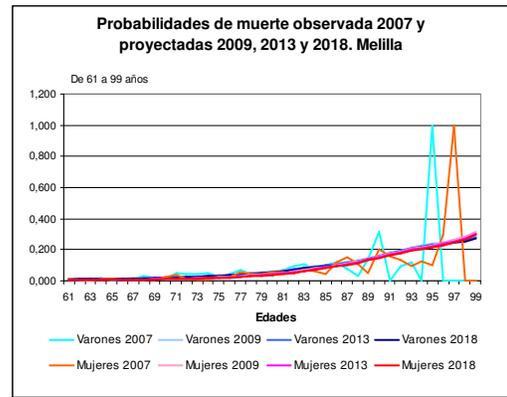
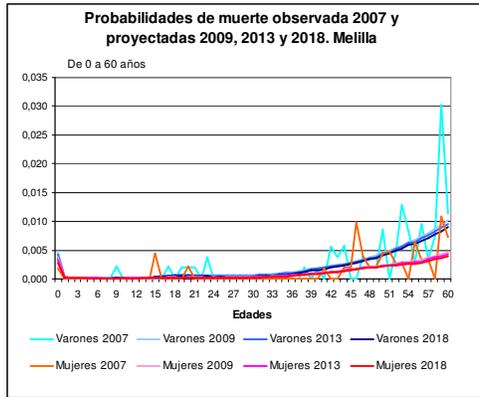












## Esperanza de vida al nacimiento observada 2002-2007 y proyectada 2008-2019, por provincias

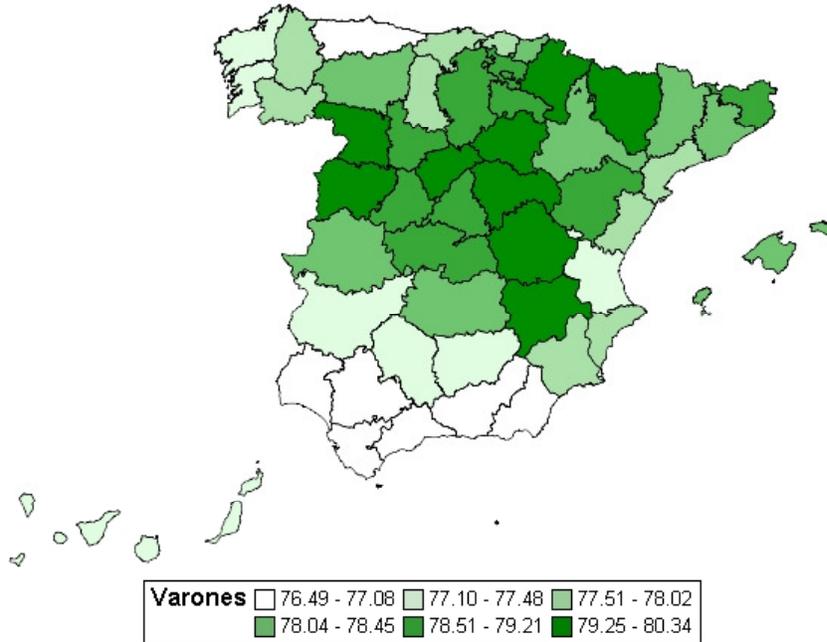
Provincias	Años																	
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
<b>Varones</b>																		
Alava	76,31	78,14	78,55	77,09	78,74	78,76	76,59	78,92	79,11	79,30	79,49	79,67	79,86	80,04	80,22	80,39	80,57	
Albacete	77,16	77,45	78,47	78,34	78,84	79,18	78,28	79,30	79,49	79,68	79,86	80,05	80,23	80,41	80,58	80,76	80,93	
Alicante/Alacant	74,89	76,04	76,85	76,92	77,78	77,82	76,67	77,90	78,10	78,30	78,49	78,68	78,87	79,05	79,24	79,42	79,60	
Almería	74,06	74,71	75,37	75,61	76,22	76,53	78,25	76,51	76,72	76,92	77,12	77,32	77,51	77,71	77,90	78,08	78,27	
Ávila	77,00	78,25	78,52	78,03	77,93	78,34	77,04	78,90	79,10	79,29	79,48	79,66	79,85	80,03	80,21	80,39	80,56	
Badajoz	74,90	75,76	76,31	75,96	76,72	77,08	77,70	77,29	77,49	77,69	77,89	78,08	78,27	78,46	78,65	78,83	79,01	
Balears (Illes)	74,61	76,96	77,48	77,48	77,94	78,50	78,88	78,45	78,65	78,84	79,03	79,22	79,40	79,59	79,77	79,95	80,12	
Barcelona	75,35	76,67	77,33	77,20	78,18	78,25	78,88	78,35	78,54	78,73	78,92	79,11	79,30	79,48	79,66	79,84	80,02	
Burgos	76,73	77,47	78,83	77,29	78,95	78,91	78,12	79,13	79,33	79,52	79,70	79,89	80,07	80,25	80,43	80,61	80,78	
Cáceres	75,99	76,35	76,75	76,91	77,81	77,73	77,32	78,04	78,24	78,43	78,63	78,82	79,01	79,19	79,37	79,55	79,73	
Cádiz	73,47	74,38	74,52	74,74	76,65	77,19	77,40	76,49	76,69	76,90	77,10	77,29	77,49	77,68	77,87	78,06	78,24	
Castellón/Castello	75,13	76,38	77,15	76,74	77,22	77,52	77,39	77,63	77,83	78,03	78,22	78,41	78,60	78,79	78,97	79,16	79,34	
Ciudad Real	75,69	76,46	76,68	77,16	77,97	78,11	78,96	78,18	78,37	78,57	78,76	78,95	79,14	79,32	79,50	79,69	79,86	
Córdoba	75,24	75,90	76,46	76,25	77,15	77,18	77,31	77,45	77,65	77,85	78,04	78,23	78,42	78,61	78,80	78,98	79,16	
Coruña (A)	74,94	76,02	76,65	76,43	77,00	76,85	79,11	77,33	77,53	77,73	77,92	78,12	78,31	78,50	78,69	78,87	79,05	
Cuenca	77,56	79,11	78,78	78,97	79,03	79,70	78,04	79,59	79,78	79,97	80,15	80,34	80,52	80,70	80,87	81,05	81,22	
Girona	76,00	77,15	77,37	77,57	78,16	78,48	78,59	78,51	78,71	78,90	79,09	79,28	79,46	79,64	79,83	80,00	80,18	
Granada	74,39	75,84	76,17	76,31	76,99	76,50	76,33	77,08	77,28	77,48	77,68	77,87	78,06	78,25	78,44	78,63	78,81	
Guadalajara	78,79	80,40	79,02	79,86	80,67	79,39	77,26	80,34	80,52	80,71	80,89	81,07	81,25	81,42	81,59	81,76	81,93	
Guipúzcoa	75,67	76,73	77,48	77,53	78,41	77,82	78,23	78,43	78,62	78,81	79,00	79,19	79,38	79,56	79,74	79,92	80,10	
Huelva	74,26	75,10	75,81	75,46	76,17	76,23	76,31	76,52	76,73	76,93	77,13	77,33	77,52	77,71	77,90	78,09	78,27	
Huesca	76,54	78,00	78,20	78,62	78,56	79,35	79,05	79,25	79,44	79,63	79,82	80,00	80,18	80,36	80,54	80,72	80,89	
Jaén	75,14	76,18	76,31	76,31	77,30	76,63	77,05	77,25	77,45	77,65	77,85	78,04	78,23	78,42	78,61	78,79	78,98	
León	76,74	77,01	77,28	77,38	77,94	77,47	77,99	78,19	78,39	78,58	78,77	78,96	79,15	79,34	79,52	79,70	79,88	
Lleida	75,95	76,30	77,02	77,26	77,96	77,99	77,86	78,06	78,26	78,45	78,65	78,84	79,02	79,21	79,39	79,57	79,75	
Rioja (La)	76,03	77,30	78,39	77,66	78,53	77,97	78,59	78,79	78,98	79,17	79,36	79,55	79,73	79,91	80,09	80,27	80,45	
Lugo	75,35	76,11	77,23	77,10	77,35	77,66	77,66	77,86	78,06	78,26	78,45	78,65	78,83	79,02	79,21	79,39	79,57	
Madrid	76,63	77,23	78,03	78,34	78,92	78,95	78,96	79,15	79,35	79,54	79,72	79,91	80,09	80,27	80,45	80,62	80,80	
Málaga	74,59	74,86	75,87	75,69	76,40	76,67	76,65	76,86	77,06	77,27	77,46	77,66	77,85	78,04	78,23	78,42	78,60	
Murcia	74,72	76,20	76,52	76,60	77,22	77,26	77,31	77,51	77,71	77,91	78,11	78,30	78,49	78,68	78,86	79,05	79,23	
Navarra	76,76	77,72	78,40	78,67	78,70	79,02	79,11	79,30	79,49	79,68	79,87	80,05	80,23	80,41	80,59	80,76	80,94	
Ourense	76,47	76,94	77,64	77,42	77,08	77,85	77,82	78,02	78,22	78,42	78,61	78,80	78,99	79,18	79,36	79,54	79,72	
Asturias	74,48	75,30	76,07	76,14	76,19	76,59	76,67	76,88	77,08	77,29	77,48	77,68	77,87	78,06	78,25	78,44	78,62	
Palencia	75,39	76,78	77,14	76,95	77,81	77,30	77,75	77,95	78,15	78,34	78,54	78,73	78,92	79,10	79,28	79,47	79,65	
Palmas (Las)	73,43	75,14	75,79	75,92	76,70	77,39	76,90	77,10	77,31	77,51	77,70	77,90	78,09	78,28	78,47	78,65	78,84	
Pontevedra	75,36	76,35	76,87	76,84	76,99	77,01	77,28	77,48	77,68	77,88	78,08	78,27	78,46	78,65	78,84	79,02	79,20	
Salamanca	77,11	77,78	79,85	79,36	79,62	79,34	79,91	80,10	80,29	80,47	80,66	80,84	81,01	81,19	81,36	81,54	81,71	
Santa Cruz de Tenerife	75,48	76,24	76,25	76,76	76,82	76,89	77,16	77,37	77,57	77,77	77,96	78,16	78,35	78,54	78,72	78,91	79,09	
Cantabria	75,44	76,67	77,00	77,34	77,42	77,35	77,70	77,90	78,10	78,30	78,49	78,68	78,87	79,05	79,24	79,42	79,60	
Segovia	77,61	78,31	78,13	79,25	79,61	79,64	79,64	79,84	80,03	80,21	80,40	80,58	80,76	80,93	81,11	81,28	81,45	
Sevilla	73,59	74,70	75,31	75,56	76,10	76,13	76,28	76,49	76,69	76,90	77,10	77,29	77,49	77,68	77,87	78,06	78,24	
Soria	77,51	80,02	77,77	78,80	79,85	79,92	79,61	79,80	79,99	80,17	80,36	80,54	80,72	80,90	81,07	81,25	81,42	
Tarragona	75,43	76,65	77,03	77,03	77,65	77,81	77,80	78,00	78,20	78,39	78,59	78,78	78,96	79,15	79,33	79,51	79,69	
Teruel	77,14	78,47	78,19	78,27	79,28	78,45	79,01	79,21	79,40	79,59	79,78	79,96	80,15	80,33	80,51	80,68	80,86	
Toledo	76,57	77,58	78,35	77,83	79,15	78,36	78,81	79,01	79,20	79,39	79,58	79,77	79,95	80,13	80,31	80,48	80,66	
Valencia	74,47	75,46	76,29	76,22	77,05	77,01	77,03	77,24	77,44	77,64	77,83	78,03	78,22	78,41	78,59	78,78	78,96	
Valladolid	76,59	77,73	77,59	77,81	78,67	78,96	78,70	78,90	79,09	79,28	79,47	79,65	79,84	80,02	80,20	80,37	80,55	
Vizcaya	75,46	76,46	76,93	77,01	77,56	77,88	77,76	77,96	78,15	78,35	78,54	78,73	78,92	79,11	79,29	79,47	79,65	
Zamora	76,58	77,45	79,62	78,30	79,25	79,58	79,57	79,76	79,95	80,14	80,33	80,51	80,69	80,87	81,04	81,21	81,39	
Zaragoza	75,54	76,81	76,60	77,25	78,22	77,82	77,91	78,11	78,30	78,50	78,69	78,88	79,07	79,25	79,44	79,62	79,79	
Ceuta	72,59	75,13	74,94	75,91	75,85	75,51	76,33	76,54	76,75	76,95	77,15	77,35	77,55	77,74	77,93	78,12	78,30	
Melilla	73,23	75,00	75,83	77,02	76,00	77,30	77,26	77,47	77,67	77,87	78,06	78,26	78,45	78,64	78,82	79,01	79,19	

**Esperanza de vida al nacimiento observada 2002-2007 y proyectada 2008-2019, por provincias**

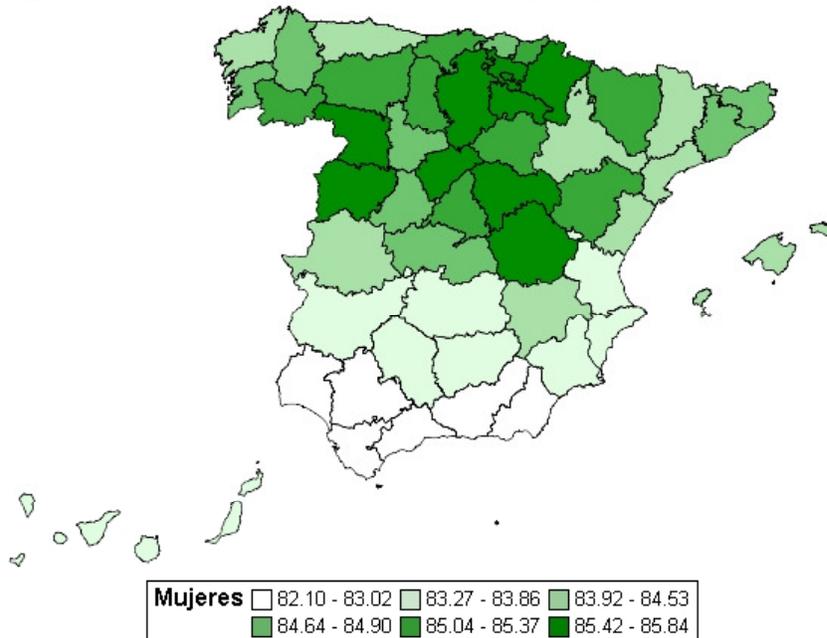
(continuación)

Provincias	Años																	
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
<b>Mujeres</b>																		
Alava	83,44	84,43	85,01	84,77	85,66	84,86	82,90	85,63	85,80	85,96	86,12	86,28	86,43	86,59	86,74	86,90	87,05	
Albacete	83,09	83,10	83,85	83,47	84,36	84,06	84,60	84,53	84,70	84,86	85,03	85,19	85,35	85,51	85,67	85,83	85,98	
Alicante/Alacant	81,74	82,25	83,00	82,81	83,60	83,64	84,06	83,78	83,95	84,12	84,29	84,45	84,62	84,78	84,95	85,11	85,26	
Almería	81,74	82,11	82,47	81,94	82,92	82,34	84,33	82,97	83,15	83,32	83,49	83,66	83,83	84,00	84,17	84,33	84,49	
Ávila	83,62	84,37	84,47	84,10	84,81	83,83	83,24	84,87	85,04	85,20	85,37	85,53	85,69	85,85	86,01	86,16	86,32	
Badajoz	81,71	81,89	82,98	82,75	83,39	83,65	84,87	83,81	83,98	84,15	84,32	84,49	84,65	84,82	84,98	85,14	85,29	
Balears (Illes)	81,86	83,09	83,67	83,66	84,27	84,30	85,22	84,50	84,67	84,84	85,00	85,17	85,33	85,49	85,65	85,80	85,96	
Barcelona	82,50	83,32	84,10	83,88	84,62	84,60	84,41	84,80	84,96	85,13	85,29	85,46	85,62	85,77	85,93	86,09	86,24	
Burgos	84,09	84,69	85,32	84,74	85,60	85,33	84,52	85,75	85,91	86,07	86,23	86,39	86,55	86,70	86,85	87,01	87,16	
Cáceres	82,47	82,74	83,94	83,61	84,63	83,64	83,44	84,53	84,70	84,87	85,03	85,19	85,36	85,52	85,67	85,83	85,99	
Cádiz	80,60	81,11	81,68	81,66	82,38	82,83	83,92	82,78	82,96	83,14	83,31	83,48	83,65	83,82	83,99	84,15	84,31	
Castellón/Castello	81,62	82,47	83,19	82,76	83,80	83,77	84,52	83,92	84,09	84,26	84,42	84,59	84,75	84,92	85,08	85,24	85,40	
Ciudad Real	81,69	82,63	83,14	82,59	83,79	83,44	85,14	83,80	83,97	84,14	84,31	84,48	84,64	84,81	84,97	85,13	85,29	
Córdoba	81,90	82,52	83,01	83,02	83,75	83,43	83,57	83,86	84,03	84,20	84,37	84,53	84,70	84,86	85,02	85,18	85,34	
Coruña (A)	82,51	82,97	83,78	83,94	84,05	83,96	85,39	84,46	84,63	84,80	84,96	85,13	85,29	85,45	85,61	85,77	85,92	
Cuenca	83,46	84,25	84,89	84,89	85,59	84,76	84,96	85,46	85,63	85,79	85,95	86,11	86,27	86,42	86,58	86,73	86,88	
Girona	82,42	82,90	83,92	83,64	84,62	84,43	85,25	84,68	84,85	85,02	85,18	85,34	85,50	85,66	85,82	85,98	86,13	
Granada	80,77	82,01	82,30	82,17	82,64	82,69	81,92	83,02	83,20	83,37	83,54	83,72	83,88	84,05	84,22	84,38	84,54	
Guadalajara	83,74	84,74	85,22	84,93	85,16	85,12	82,10	85,62	85,78	85,95	86,11	86,27	86,42	86,58	86,73	86,88	87,04	
Guipúzcoa	82,98	84,10	84,43	85,01	85,32	84,81	85,20	85,37	85,53	85,70	85,86	86,02	86,17	86,33	86,49	86,64	86,79	
Huelva	80,92	81,58	82,12	82,22	82,88	82,10	82,72	82,90	83,07	83,25	83,42	83,59	83,76	83,93	84,09	84,26	84,42	
Huesca	82,57	83,91	84,27	84,09	85,11	85,73	85,12	85,29	85,45	85,62	85,78	85,94	86,09	86,25	86,41	86,56	86,71	
Jaén	81,68	82,05	82,67	82,81	83,49	82,87	83,38	83,55	83,73	83,90	84,07	84,24	84,40	84,57	84,73	84,89	85,05	
León	83,79	84,84	84,81	84,68	85,04	84,68	85,08	85,25	85,42	85,58	85,74	85,90	86,06	86,22	86,37	86,53	86,68	
Lleida	82,73	83,45	83,46	83,30	84,13	84,07	84,09	84,26	84,43	84,60	84,77	84,93	85,09	85,26	85,42	85,57	85,73	
Rioja (La)	82,76	84,03	84,27	84,30	85,34	85,19	85,25	85,42	85,58	85,74	85,90	86,06	86,22	86,38	86,53	86,68	86,84	
Lugo	82,67	83,17	84,36	84,40	84,12	84,49	84,66	84,83	85,00	85,16	85,33	85,49	85,65	85,81	85,97	86,12	86,28	
Madrid	83,37	83,82	84,37	84,62	85,19	85,12	85,14	85,31	85,47	85,63	85,79	85,95	86,11	86,27	86,42	86,58	86,73	
Málaga	80,77	81,45	82,00	81,84	82,59	82,61	82,65	82,83	83,01	83,18	83,36	83,53	83,70	83,86	84,03	84,20	84,36	
Murcia	80,97	82,08	82,69	82,95	83,43	83,48	83,57	83,75	83,92	84,09	84,26	84,43	84,59	84,75	84,92	85,08	85,23	
Navarra	83,70	84,25	84,66	84,70	85,56	85,46	85,39	85,55	85,72	85,88	86,04	86,20	86,36	86,51	86,67	86,82	86,97	
Ourense	83,53	84,15	85,11	84,51	85,01	84,56	85,08	85,24	85,41	85,57	85,74	85,90	86,05	86,21	86,37	86,52	86,67	
Asturias	82,25	82,99	83,47	83,49	83,98	83,79	84,06	84,23	84,40	84,57	84,74	84,90	85,06	85,23	85,39	85,54	85,70	
Palencia	82,90	83,92	85,39	84,85	84,66	84,80	85,13	85,30	85,46	85,63	85,79	85,95	86,11	86,26	86,42	86,57	86,72	
Palmas (Las)	80,32	81,94	82,10	82,45	82,93	83,42	83,09	83,27	83,44	83,61	83,79	83,96	84,12	84,29	84,45	84,62	84,78	
Pontevedra	82,79	83,45	84,17	83,76	84,30	84,57	84,47	84,64	84,81	84,97	85,14	85,30	85,46	85,62	85,78	85,94	86,09	
Salamanca	83,31	84,04	85,13	85,10	85,57	85,65	85,68	85,84	86,00	86,16	86,32	86,48	86,64	86,79	86,94	87,09	87,24	
Santa Cruz de Tenerife	81,46	82,60	82,45	82,95	83,57	83,22	83,36	83,54	83,71	83,88	84,05	84,22	84,39	84,55	84,72	84,88	85,04	
Cantabria	83,05	84,12	84,68	84,68	84,40	84,48	84,87	85,04	85,21	85,37	85,54	85,70	85,86	86,01	86,17	86,33	86,48	
Segovia	84,06	84,82	85,01	84,99	85,42	85,30	85,41	85,57	85,74	85,90	86,06	86,22	86,38	86,53	86,69	86,84	86,99	
Sevilla	80,89	81,34	82,08	82,26	82,57	82,88	82,83	83,01	83,18	83,36	83,53	83,70	83,87	84,04	84,20	84,36	84,53	
Soria	85,67	86,04	84,37	84,74	84,35	84,74	84,90	85,07	85,24	85,41	85,57	85,73	85,89	86,05	86,21	86,36	86,51	
Tarragona	81,86	82,64	83,52	83,15	83,81	84,04	83,96	84,13	84,30	84,47	84,64	84,80	84,97	85,13	85,29	85,45	85,61	
Teruel	82,55	83,56	84,75	84,28	84,81	85,24	85,12	85,29	85,46	85,62	85,78	85,94	86,10	86,26	86,41	86,57	86,72	
Toledo	82,76	83,60	83,82	83,84	84,51	84,03	84,47	84,64	84,81	84,97	85,14	85,30	85,46	85,62	85,78	85,93	86,09	
Valencia	81,21	82,17	82,76	82,53	83,28	83,23	83,27	83,45	83,62	83,79	83,96	84,13	84,30	84,46	84,63	84,79	84,95	
Valladolid	83,70	83,64	84,04	83,99	84,47	84,83	84,73	84,90	85,07	85,23	85,40	85,56	85,72	85,88	86,03	86,19	86,34	
Vizcaya	83,01	83,40	84,01	84,24	84,69	84,48	84,70	84,87	85,03	85,20	85,36	85,53	85,69	85,85	86,00	86,16	86,31	
Zamora	83,46	83,76	85,06	85,28	85,08	85,41	85,59	85,75	85,92	86,08	86,24	86,40	86,55	86,71	86,86	87,01	87,16	
Zaragoza	82,54	83,02	83,76	83,47	84,37	84,41	84,36	84,53	84,70	84,87	85,03	85,20	85,36	85,52	85,68	85,83	85,99	
Ceuta	80,82	80,82	81,57	81,02	81,60	81,12	81,92	82,10	82,28	82,46	82,64	82,82	82,99	83,16	83,33	83,50	83,67	
Melilla	82,25	80,33	80,77	81,81	81,76	82,49	82,10	82,29	82,47	82,64	82,82	83,00	83,17	83,34	83,51	83,68	83,84	

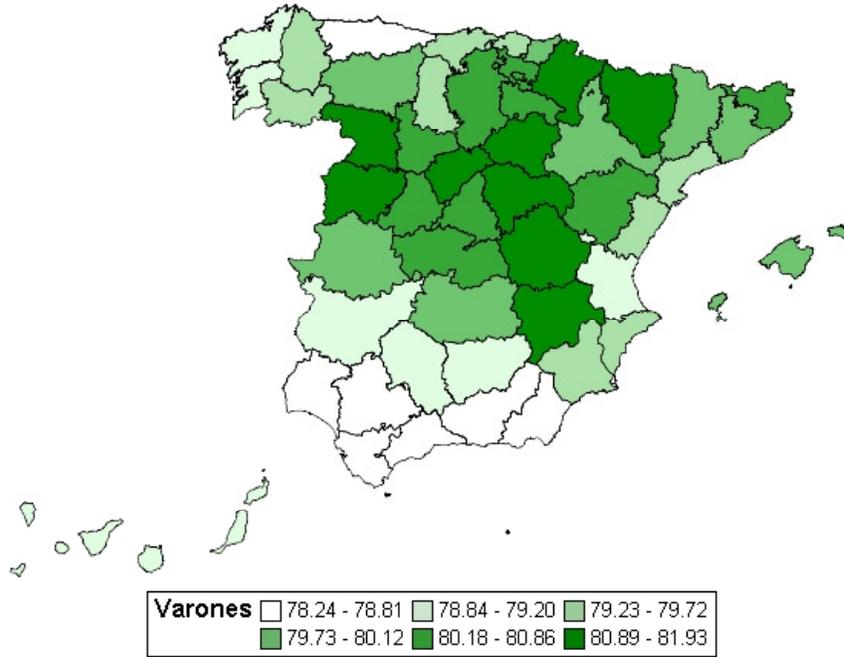
### Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2009



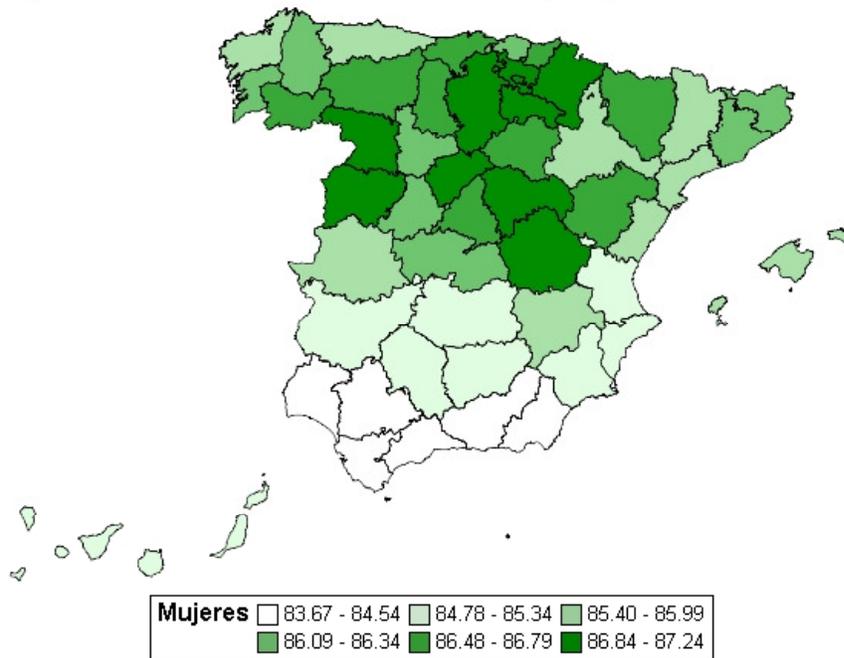
### Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2009



### Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2018



### Esperanza de vida al nacimiento proyectada en 2018



## 5 Proyección de la migración exterior

La migración exterior constituye, sin duda, el componente más determinante en la evolución poblacional de España en los últimos años. Y es que, al intenso y persistente flujo inmigratorio procedente del extranjero observado en España en los últimos tiempos, con todos los efectos que éste ha tenido sobre el crecimiento poblacional y su interacción con el resto de fenómenos demográficos, hemos de añadir su complejísima previsión futura, más aún si añadimos la incertidumbre presente respecto al comportamiento de los movimientos migratorios ante la etapa de recesión económica y profunda crisis de empleo por la que España atraviesa y el nuevo contexto socioeconómico mundial. Por ello, el procedimiento de proyección de las migraciones es también más complejo que el del resto de fenómenos demográficos, especialmente en lo referido a la siempre aventurada aproximación al volumen de flujos de inmigración y emigración del y hacia el extranjero que se van a producir en los próximos años.

Desde una óptica estrictamente demográfica, la emigración constituye un fenómeno endógeno, pues es la población estudiada la propia población en riesgo, y puede ser tratada a partir de la proyección de tasas perspectivas que determinan la incidencia del mismo en cada sexo y edad; ahora bien, la inmigración, por el contrario, constituye un fenómeno exógeno, que debe ser tratado como un vector de población que se incorpora anualmente a la población proyectada.

Así, el aspecto central y determinante de la proyección de las migraciones exteriores con origen o destino en España lo constituye la decisión de la hipótesis de evolución del flujo inmigratorio exterior para los próximos años, la cual requiere el uso de toda la información disponible hasta el momento presente sobre las últimas tendencias observadas y previstas sobre la evolución demográfica y socioeconómica del país: el seguimiento de los últimos movimientos registrados en el Padrón de Habitantes que, como fuente básica de observación del fenómeno migratorio en España, nos va a permitir elaborar la mejor aproximación posible al volumen de entradas en España hasta el último año, 2008; las previsiones más actualizadas sobre la evolución macroeconómica de España para los próximos años; las posibles reformas y medidas legislativas en materia de política de inmigración, etc.

En lo que se refiere a la emigración al extranjero, hemos de reconocer que nos enfrentamos con el punto más débil de todo nuestro sistema de información demográfico, como consecuencia directa del conocido subregistro que el Padrón de Habitantes presenta en este tipo de movimientos migratorios en el caso de la población extranjera. No obstante, en la presente metodología se han aprovechado los resultados de los últimos trabajos desarrollados de estimación del comportamiento reciente del fenómeno en el ámbito de las Estimaciones de la Población Actual<sup>10</sup> para conseguir partir de una mejor aproximación a la serie retrospectiva de emigrantes extranjeros en los últimos años.

---

<sup>10</sup> <http://www.ine.es/metodologia/t20/t2030259.pdf>

---

## 5.1 Proyección de la inmigración exterior

La proyección del fenómeno de la inmigración exterior tiene como objetivo establecer el flujo de inmigrantes procedentes del extranjero, por sexo y edad, que entra en España en cada año del periodo proyectivo, 2009-2018. Ha de aclararse que, aunque como insumo de la proyección la inmigración exterior de españoles y extranjeros se introducen de forma agregada, en el análisis y en la formulación de las hipótesis se ha distinguido entre las entradas de población extranjera y española, como así lo aconseja el hecho de tratarse de migraciones de naturaleza y dinámica muy distinta.

Así, la proyección del flujo de inmigración exterior, desagregado por sexo y edad, que llegará a España y a sus respectivas provincias en los próximos diez años, se lleva a cabo en los siguientes pasos:

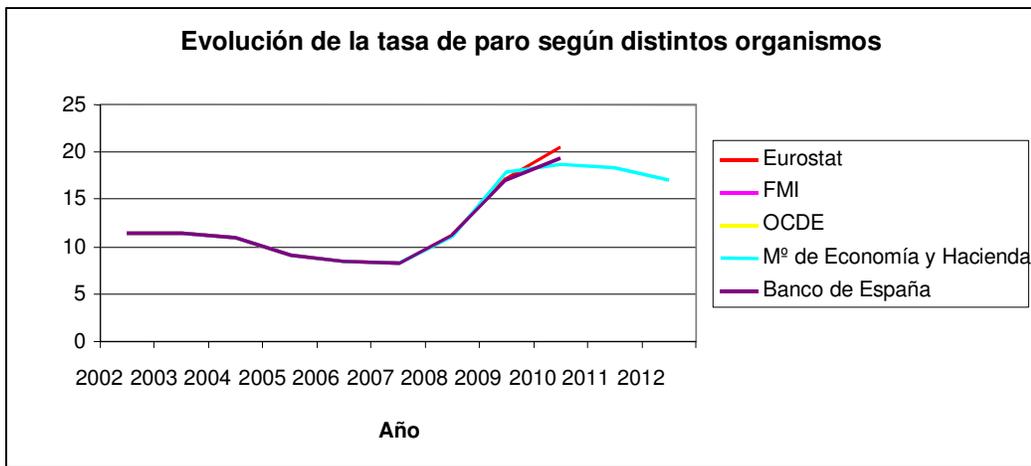
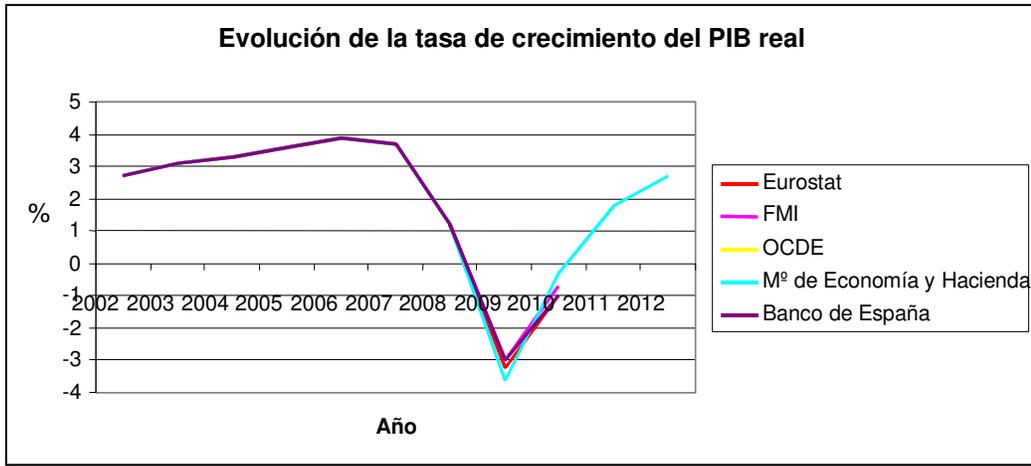
1. Decisión del volumen anual del flujo de entrada de extranjeros y españoles, de acuerdo a las previsiones oficiales más actualizadas sobre la evolución de la economía española disponibles y las tendencias observadas en el mismo más recientes:

En primer lugar, los últimos resultados disponibles de las denominadas Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica (elaboradas con la información acumulada de los recuentos padronales mensuales hasta abril de 2009)<sup>11</sup> estiman el flujo de inmigración exterior total para el año 2008 en 679.172 inmigrantes extranjeros y 35.710 españoles. Tales niveles suponen un claro cambio de tendencia y una importante reducción con respecto a los volúmenes de inmigrantes observados en los últimos años.

Por otro lado, la hipótesis de evolución de la entrada de extranjeros en España para los años siguientes se ha establecido teniendo en cuenta las previsiones macroeconómicas oficiales más actualizadas disponibles en el momento de elaboración del ejercicio, las cuales reflejan en su conjunto tasas de crecimiento negativas, prácticamente, hasta 2011, siendo especialmente intensas en el presente año 2009, y un comportamiento desfavorable del empleo al menos hasta 2012, después de la intensa destrucción de empleo que se ha producido en España en los últimos meses, especialmente a partir del cuarto trimestre de 2008.

---

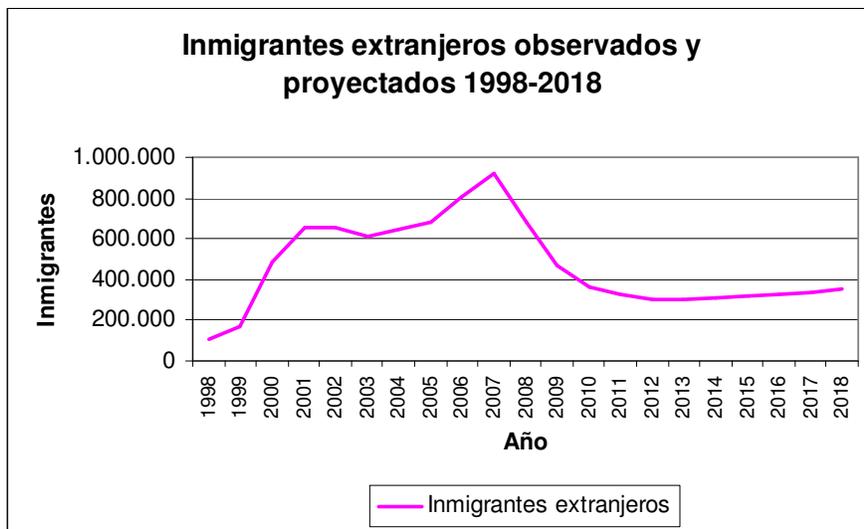
<sup>11</sup> Las Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica se basan en el empleo de la última información disponible sobre las variaciones registradas en el Padrón de Habitantes que han sido recibidas en los servicios centrales del INE y en la estimación del número de total de variaciones que acabarán recibándose replicando los ritmos de llegada de la información del año precedente.



En base a ello, y teniendo también en cuenta los comportamientos inerciales que se le suponen a los movimientos migratorios, se ha establecido una proyección del flujo inmigratorio externo extranjero anual que prolonga la drástica reducción del mismo ya observada en 2008 hasta alcanzar un suelo de 300.000 inmigrantes extranjeros en 2012. A partir de ahí, aún asumiendo la incertidumbre existente sobre la futura evolución socioeconómica del país, parece lógico pensar en una progresiva recuperación de las tasas positivas de crecimiento económico y sus consiguientes efectos favorables sobre la creación de empleo ya desde dicho momento, lo que llevaría a plantear una prudente reactivación del fenómeno hasta volver a ascender en 2018 hasta los 350.000 inmigrantes extranjeros. Esta lenta recuperación del flujo inmigratorio externo puede fundamentarse igualmente considerando otros posibles factores influyentes:

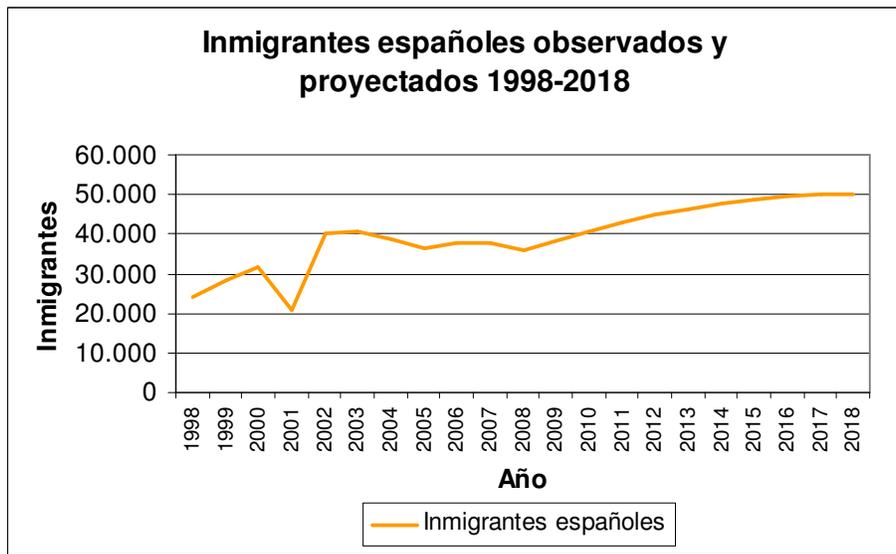
- a) El paulatino endurecimiento de las condiciones de entrada en el país, cuya prueba más significativa es la extensión del visado de entrada a un número cada vez mayor de países, y las posibles limitaciones de los familiares implicados en el proceso de reagrupación familiar.
- b) Las limitaciones a la contratación en origen recientemente anunciada.
- c) La posible reducción a medio plazo de los flujos de entrada de países recientemente incorporados al Espacio Económico Europeo, como Rumania y Bulgaria, cuyos flujos hacia España tenderán a remitir en la medida en que el crecimiento económico de estos países siga el ya experimentado por otros nuevos estados miembros de la UE.
- d) La remisión de los flujos inmigratorios latinoamericanos, especialmente de ecuatorianos, colombianos y bolivianos que se viene observando ya desde mediados del año 2007.
- e) En el sentido contrario, el reagrupamiento familiar y la aparición de flujos procedentes de otros países compensarían una parte de esta caída, produciendo además una creciente feminización de las entradas.

Los valores proyectados de inmigración extranjera para los años intermedios del periodo se han obtenido mediante un ajuste polinómico en dos periodos, 2008-2012 y 2012-2018, cúbico en el primero y parabólico en el segundo, que permite enlazar la serie histórica hasta el valor estimado para 2008 con el valor decidido para 2012 (primer periodo) y posterior crecimiento hasta el año 2018 (segundo periodo).



Fuente: hasta 2007, resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales, completados con *altas por omisión* en los Padrones Municipales de Habitantes de individuos de nacionalidad extranjera en el periodo 1998-2003; desde 2008, Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

Por su parte, la hipótesis de evolución futura de las entradas de españoles suponen un cambio de la tendencia reciente observada, marcada por una fuerte estabilidad de las mismas, estableciéndose una elevación de los flujos inmigratorios de nacionales hasta los 50.000 efectivos en 2018 y un ajuste parabólico de dicho valor con la serie observada de los últimos años. Tal incremento es esperable como resultado de futuros desarrollos normativos que facilitarían la adquisición de la nacionalidad española por descendientes de españoles, localizados, fundamentalmente, en Latinoamérica. Cabe subrayar que los años de máxima entrada de ciudadanos latinoamericanos en España, 2002 y 2003, fueron acompañados de un incremento notable de los flujos de españoles desde el extranjero, como puede observarse en el gráfico siguiente:



Fuente: hasta 2007, resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales, completadas con altas por omisión de individuos de nacionalidad extranjera en el periodo 1998-2003; desde 2008, Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

2. Distribución por sexos del flujo total proyectado de acuerdo a unos coeficientes de masculinidad de los mismos proyectados para el periodo 2008-2018:

La distribución por sexos de los flujos de inmigración proyectados de extranjeros y españoles se obtiene mediante un ajuste parabólico que enlaza el valor de partida en el año 2008, estimado como promedio de los observados los años 2006 y 2007 de la Estadística de Variaciones Residenciales, con un valor establecido en el horizonte de 2018, el cual difiere ligeramente para ambos colectivos y responde a una secuencia temporal diferente: se feminiza ligeramente la inmigración de extranjeros, como consecuencia de la ganancia de peso de la inmigración que tiene como causa el reagrupamiento familiar, y se masculiniza ligeramente la entrada de españoles hasta situarla en los valores medios registrados en el periodo 1992-2004, evolución que refleja el suave

cambio de tendencia que anticipan los valores observados de los años 2006 y 2007. Con ello, la serie proyectada de inmigrantes españoles y extranjeros para cada sexo resulta:

**Evolución y proyección del número de inmigrantes exteriores según nacionalidad 1998-2018. Españoles**

	Entradas de españoles			% Hombres
	Hombres	Mujeres	Total	
1998	12.298	11.734	24.032	51,17%
1999	14.585	13.658	28.243	51,64%
2000	16.404	15.183	31.587	51,93%
2001	11.043	9.681	20.724	53,29%
2002	21.060	19.115	40.175	52,42%
2003	20.833	19.653	40.486	51,46%
2004	19.599	19.118	38.717	50,62%
2005	18.260	18.313	36.573	49,93%
2006	18.828	19.045	37.873	49,71%
2007	18.743	18.989	37.732	49,67%
2008	17.746	17.964	35.710	49,69%
2009	19.100	19.325	38.425	49,71%
2010	20.323	20.531	40.854	49,75%
2011	21.418	21.580	42.998	49,81%
2012	22.384	22.471	44.856	49,90%
2013	23.223	23.204	46.427	50,02%
2014	23.935	23.779	47.714	50,16%
2015	24.520	24.194	48.714	50,33%
2016	24.976	24.452	49.428	50,53%
2017	25.303	24.554	49.857	50,75%
2018	25.500	24.500	50.000	51,00%

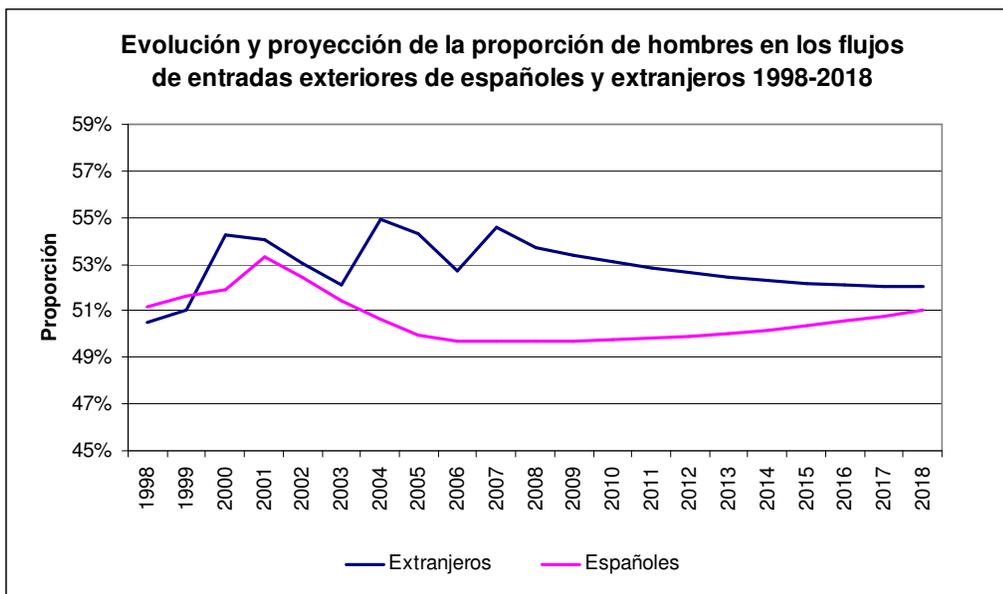
Fuente: hasta 2007, Estadística de Variaciones Residenciales, completados con altas por omisión de individuos de nacionalidad extranjera en el periodo 1998-2003; desde 2008, Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

**Evolución y proyección del número de inmigrantes  
exteriores según nacionalidad 1998-2018. Extranjeros**

	Entradas de extranjeros			% Hombres
	Hombres	Mujeres	Total	
1998	52.181	51.218	103.399	50,47%
1999	84.415	80.940	165.355	51,05%
2000	263.718	222.665	486.383	54,22%
2001	352.841	299.951	652.792	54,05%
2002	346.473	307.006	653.479	53,02%
2003	320.451	294.773	615.224	52,09%
2004	354.722	291.122	645.844	54,92%
2005	370.562	312.149	682.711	54,28%
2006	422.997	379.974	802.971	52,68%
2007	502.168	418.366	920.534	54,55%
2008	364.575	314.597	679.172	53,68%
2009	248.860	217.518	466.378	53,36%
2010	194.264	171.756	366.020	53,07%
2011	172.966	154.479	327.445	52,82%
2012	157.814	142.186	300.000	52,60%
2013	159.422	144.704	304.126	52,42%
2014	161.999	147.936	309.934	52,27%
2015	165.541	151.885	317.426	52,15%
2016	170.052	156.549	326.601	52,07%
2017	175.535	161.924	337.459	52,02%
2018	182.000	168.000	350.000	52,00%

Fuente: hasta 2007, resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales, completados con altas por omisión de individuos de nacionalidad extranjera en el periodo 1998-2003; desde 2008, Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

Podemos ver los resultados anteriores en el gráfico que sigue:

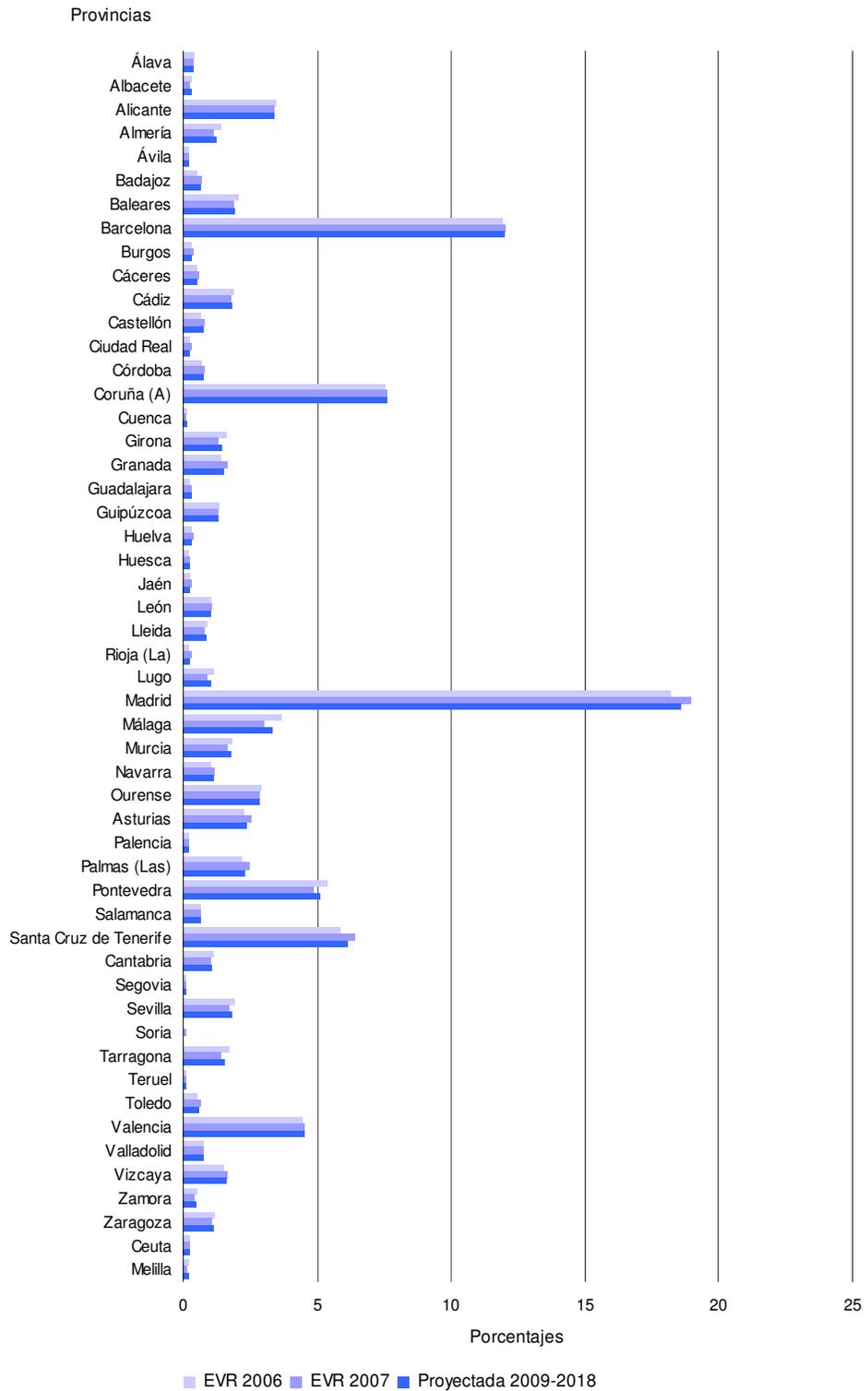


Fuente: hasta 2007, resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales, completados con altas por omisión de individuos de nacionalidad extranjera en el periodo 1998-2003; desde 2008, Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

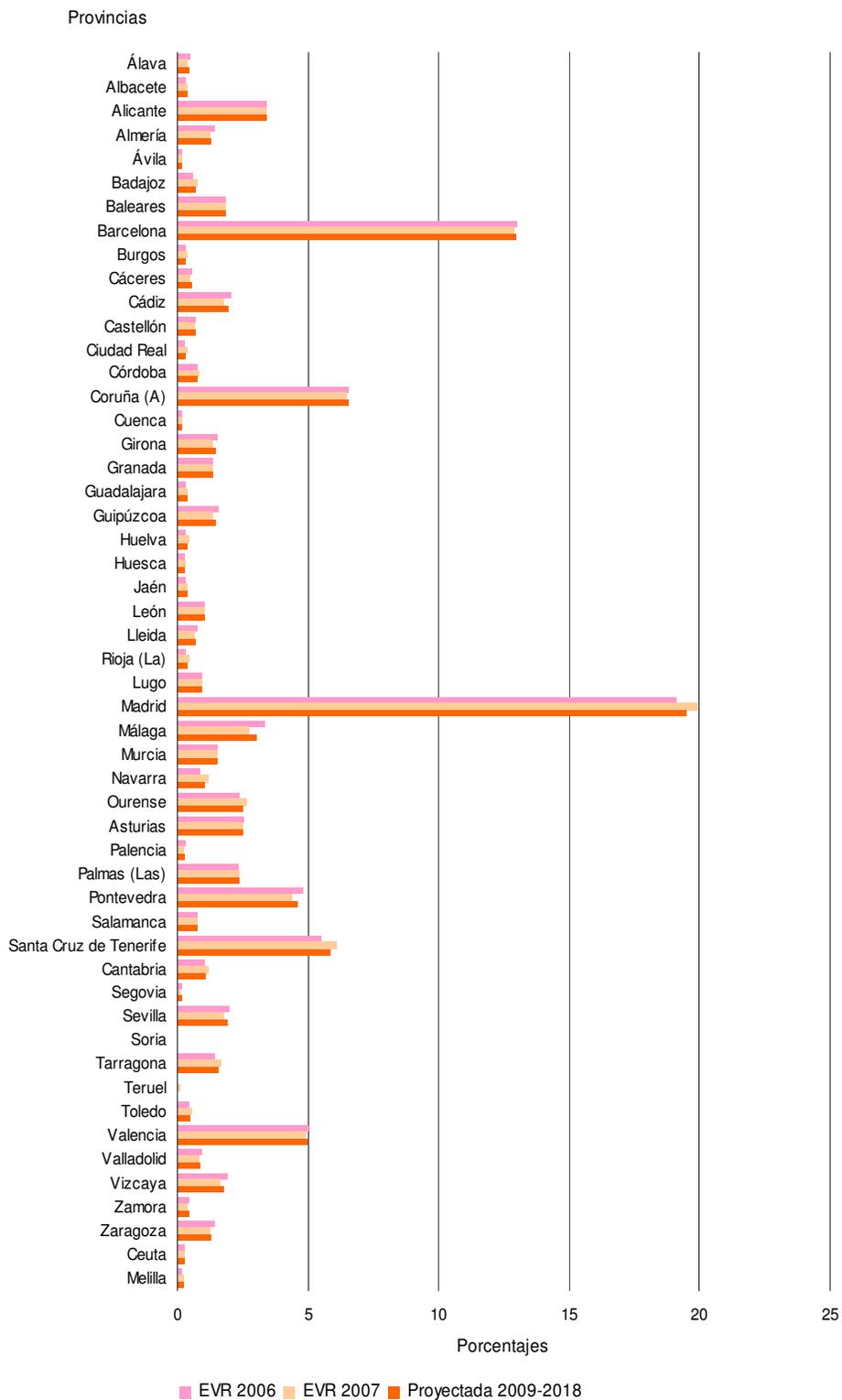
3. Distribución de los flujos totales de inmigrantes de cada sexo en cada una de las provincias de España, manteniendo en el periodo proyectivo la observada en los últimos años:

Se lleva a cabo, para todo el periodo proyectivo, a partir del promedio de los porcentajes de reparto por provincia del flujo total de inmigración exterior de españoles y de extranjeros observado en los años 2006 y 2007 en la Estadística de Variaciones Residenciales, habida cuenta de la estabilidad de dicha distribución territorial observada en los últimos años.

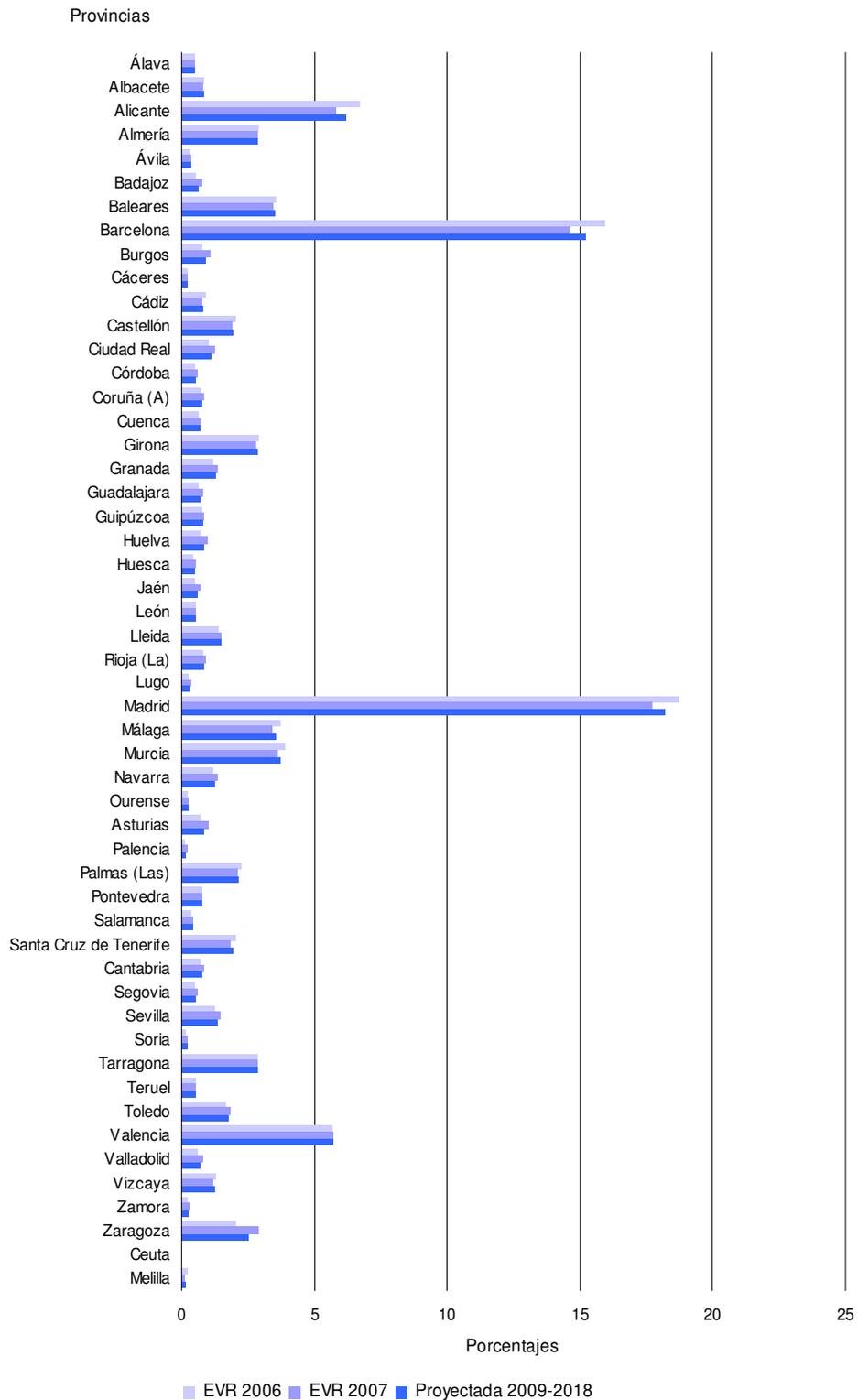
Estructura porcentual de la inmigración exterior por provincia.  
 Nacionalidad española. Varones.



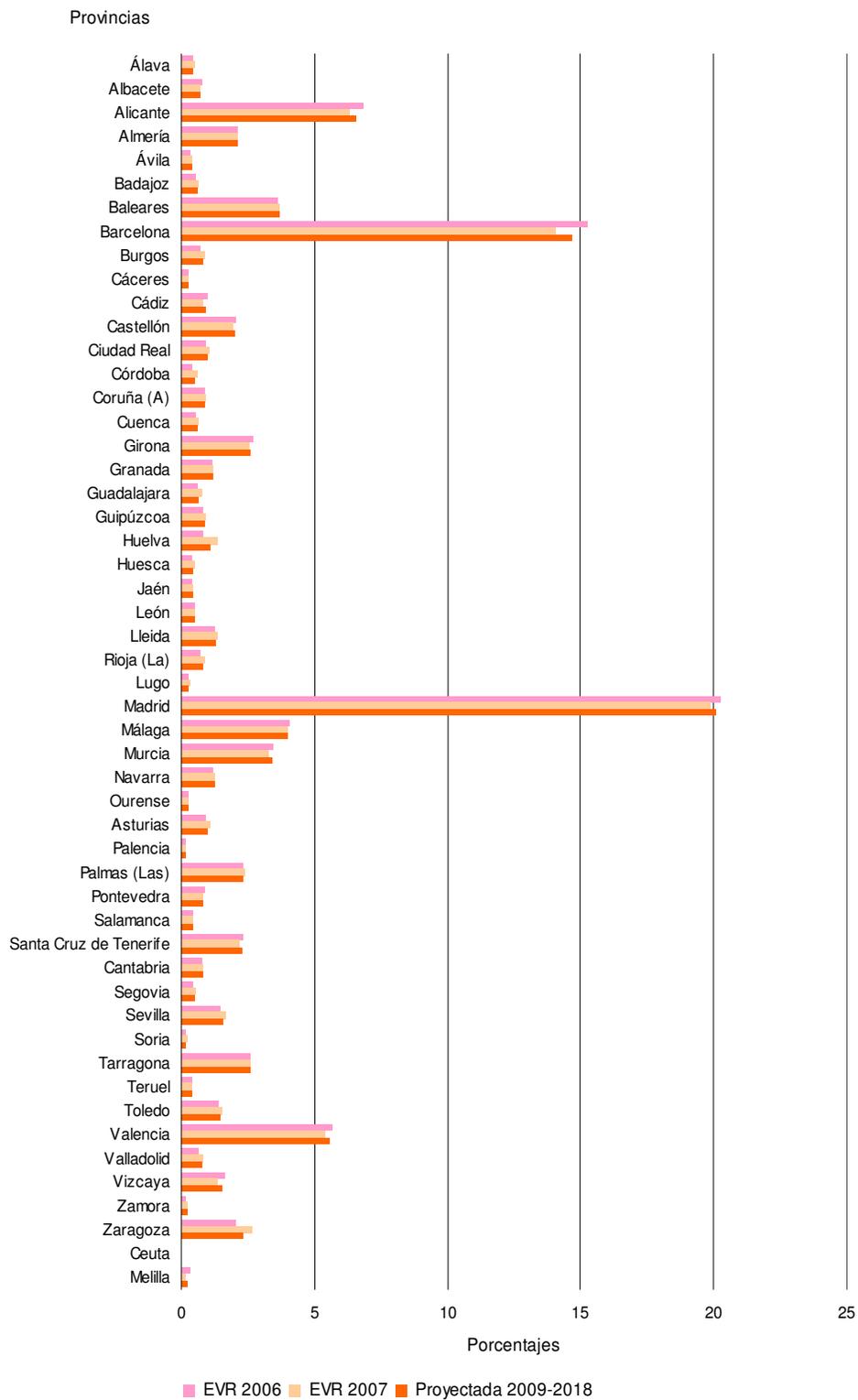
Estructura porcentual de la inmigración exterior por provincia.  
 Nacionalidad española. Mujeres.



Estructura porcentual de la inmigración exterior por provincia.  
 Nacionalidad extranjera. Varones.



Estructura porcentual de la inmigración exterior por provincia.  
 Nacionalidad extranjera. Mujeres.

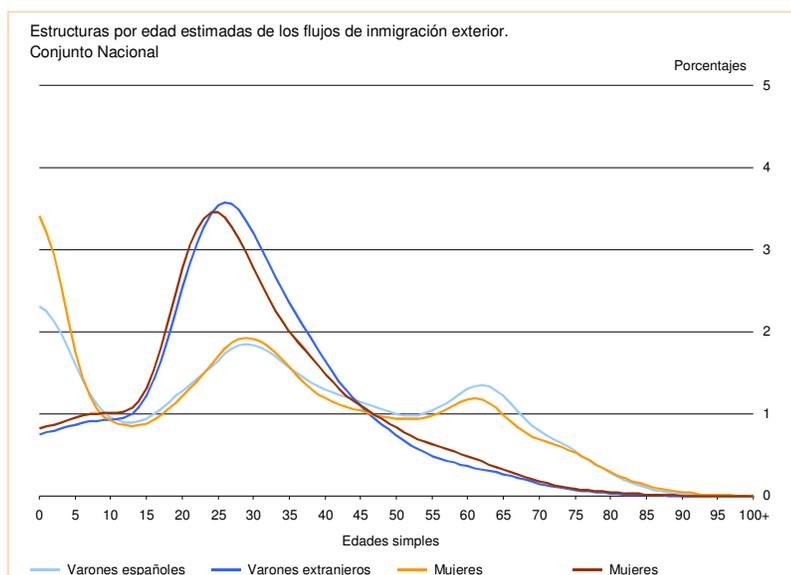


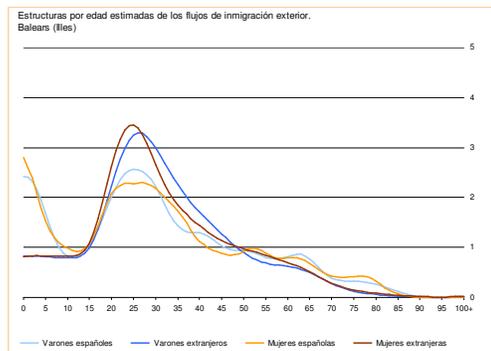
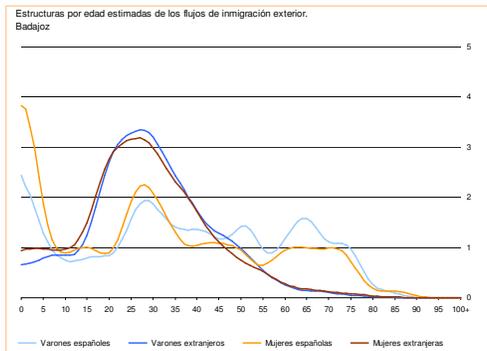
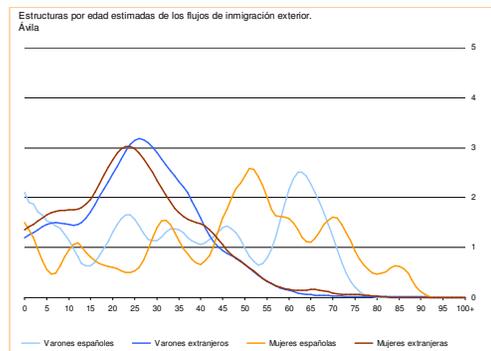
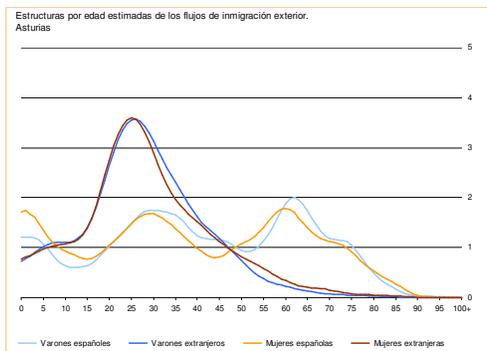
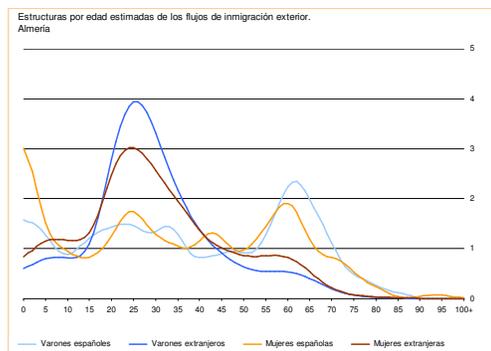
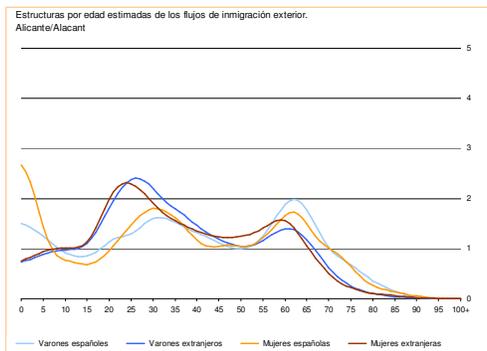
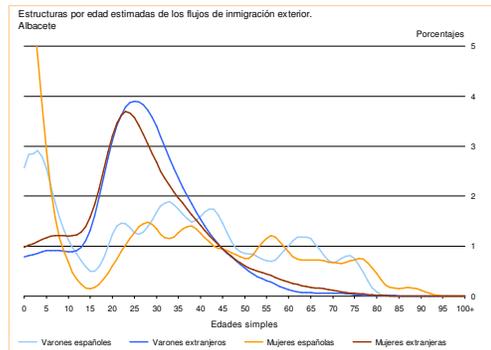
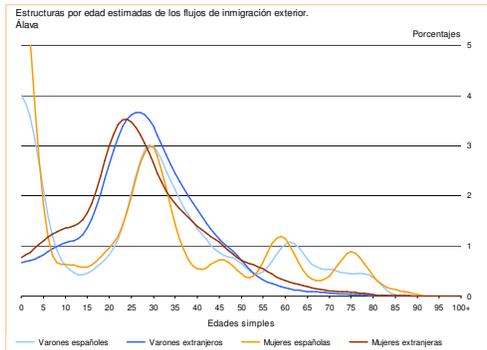
4. Distribución por edad del flujo de inmigración exterior provincial de cada sexo proyectado, aplicando un perfil suavizado por edad a cada uno de ellos resultante del observado en los últimos años:

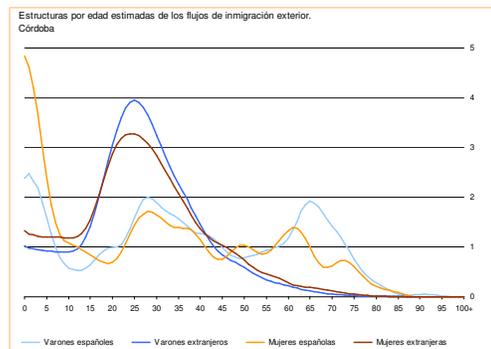
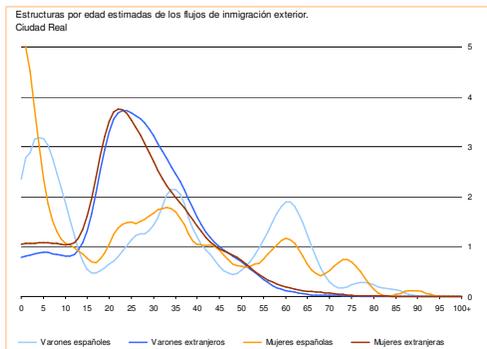
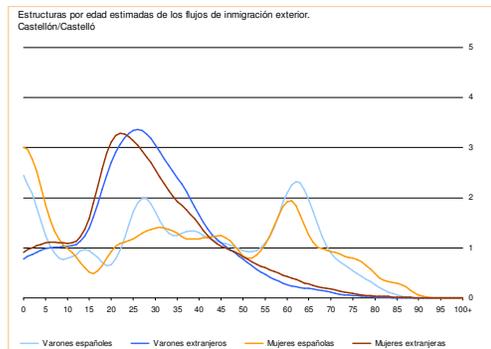
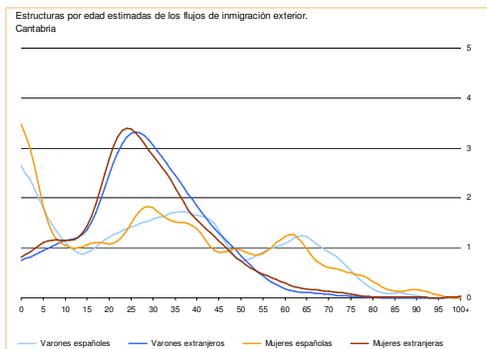
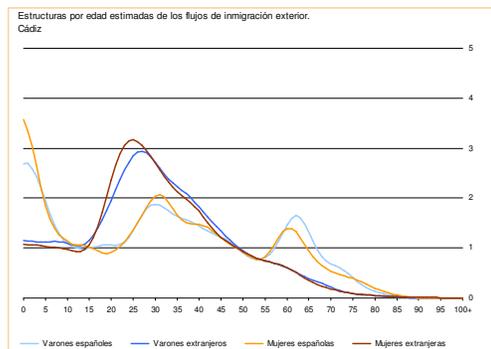
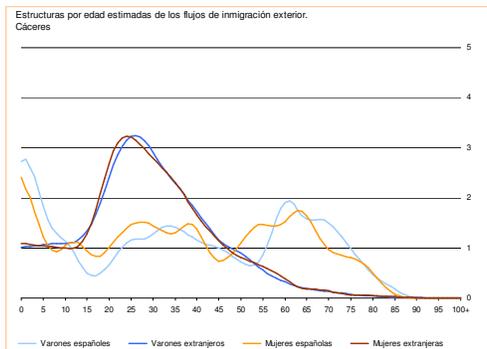
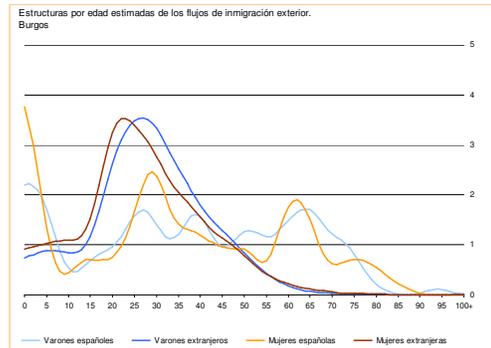
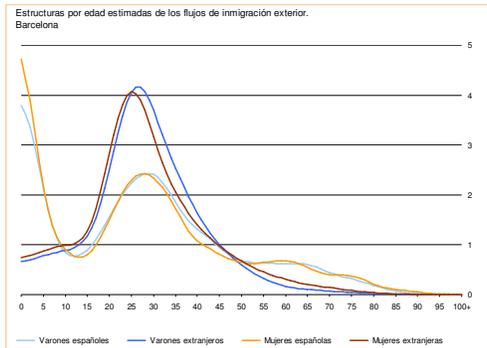
En lo que se refiere a la estructura por edad de los flujos entrada de extranjeros de cada sexo, se aplica, en cada provincia y para los diez años del periodo proyectivo, la estructura por edad promedio correspondiente a dicha provincia y a cada sexo observada en los resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales en los años 2006 y 2007, sometiendo tales estructuras promedio a un proceso de suavización, todo ello con el objetivo de evitar posibles comportamientos aleatorios o de carácter coyuntural en las mismas y a la vez recoger el comportamiento diferencial de cada territorio en cuanto a lo que la composición por edades del flujo inmigratorio se refiere. El procedimiento de suavizado ha consistido en un triple proceso de medias móviles de cinco edades consecutivas, equivalente a un suavizado de medias móviles ponderadas de trece elementos, donde el elemento central tiene el mayor peso y éste disminuye progresivamente según nos aproximamos a los elementos extremos.

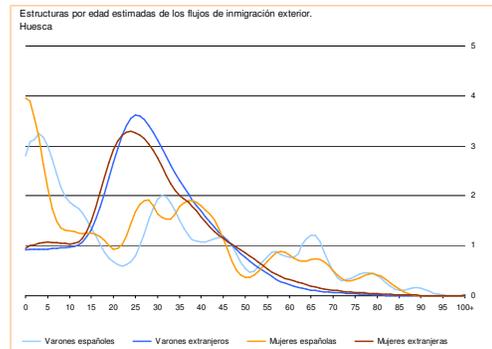
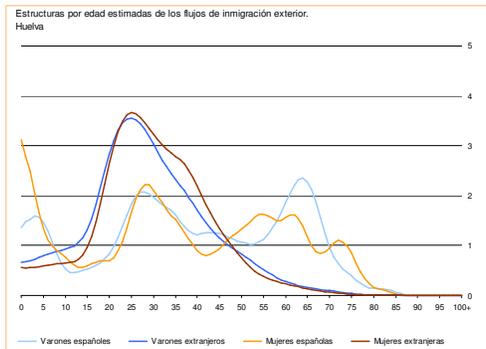
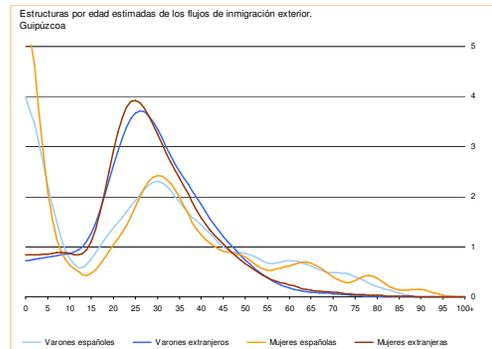
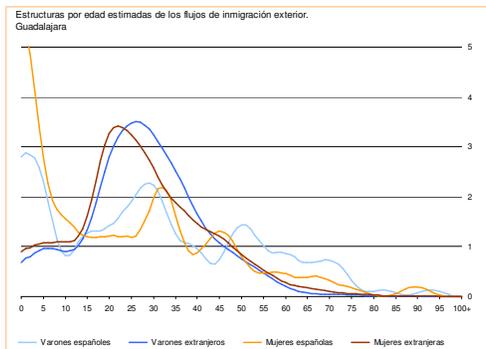
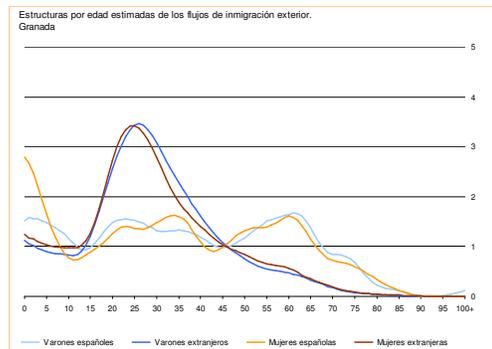
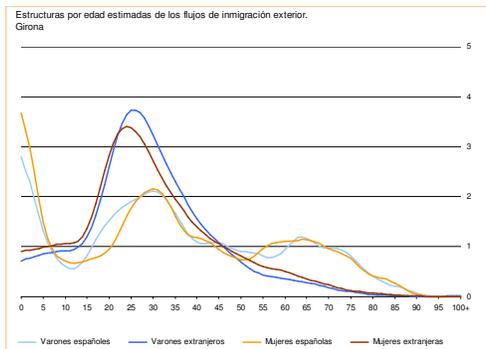
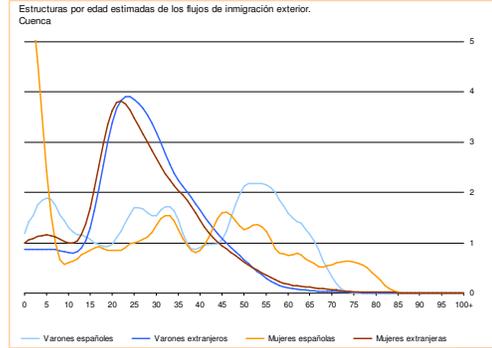
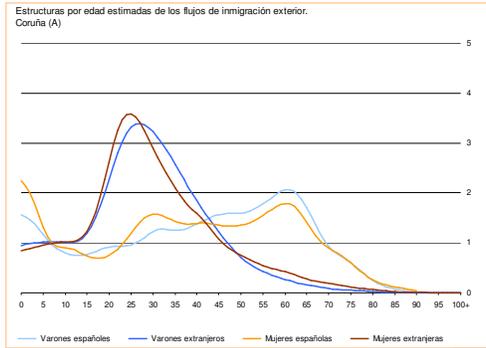
Con la misma finalidad, el reparto del total de inmigrantes españoles de cada sexo proyectados para cada año del periodo proyectivo en cada provincia, se lleva a cabo según las estructuras de reparto por provincia promedio de las observadas en los años 2006 y 2007 en la Estadística de Variaciones Residenciales, suavizada conforme al mismo procedimiento que en el caso de inmigración extranjera.

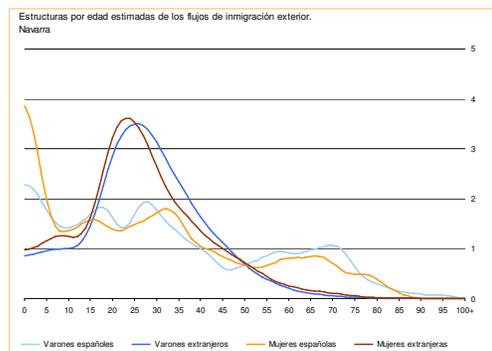
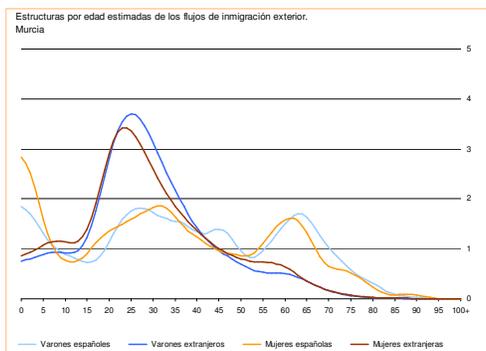
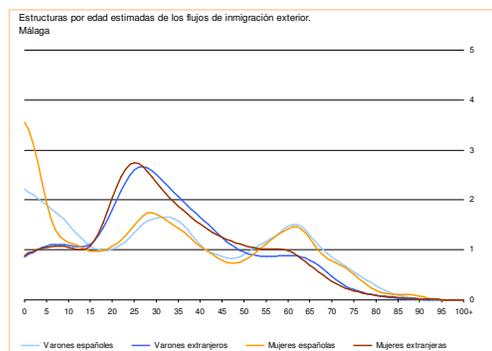
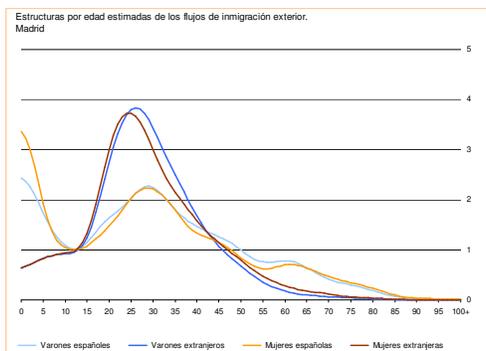
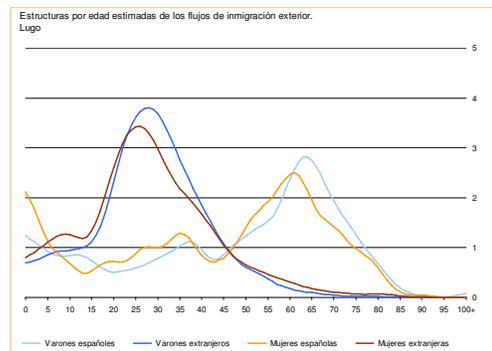
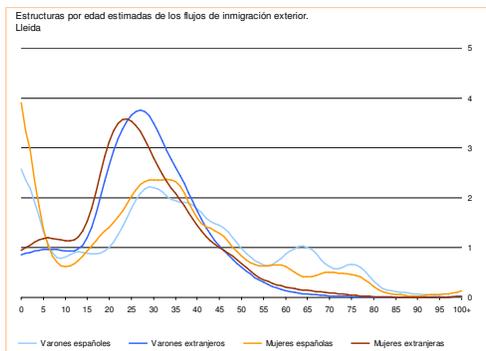
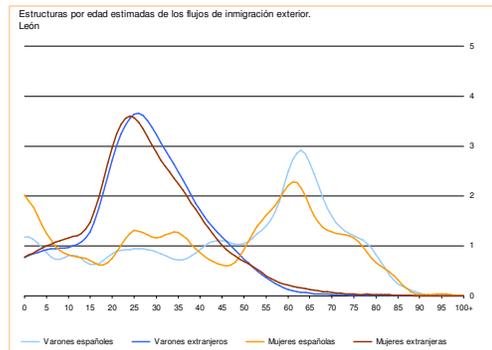
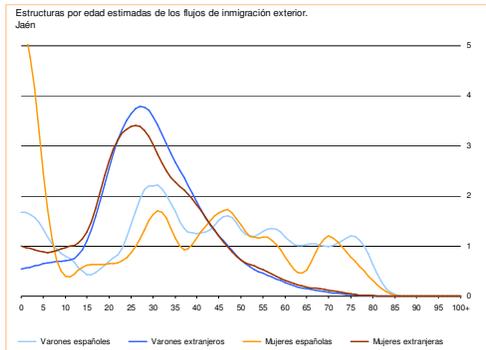
Los perfiles por edad resultantes de tales procedimientos para el flujo total de inmigración exterior, así como para el flujo de inmigración exterior proyectado en cada provincia, tanto de nacionalidad española como extranjera, se observan en los gráficos siguientes:

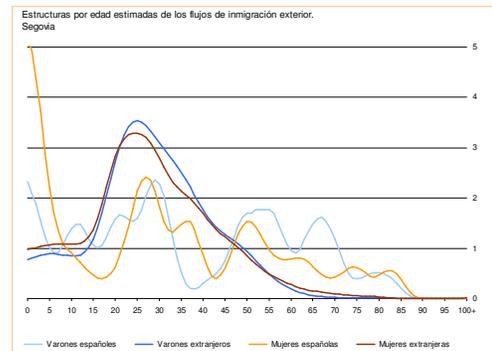
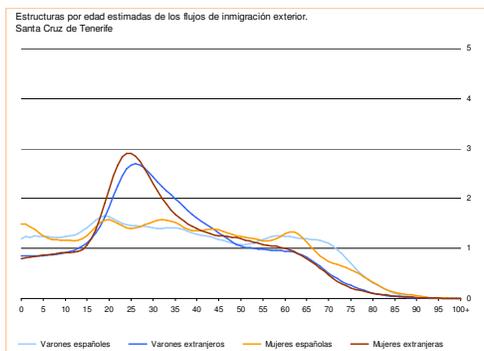
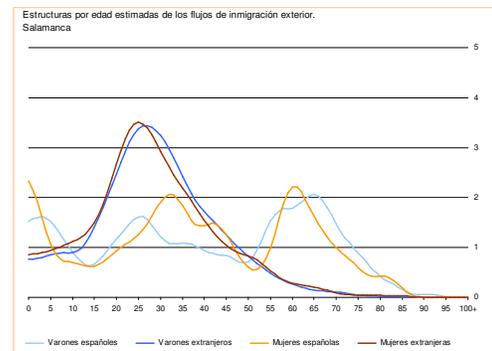
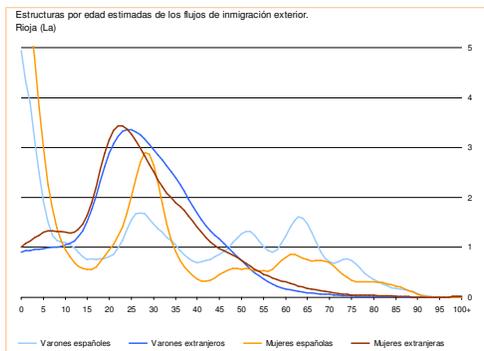
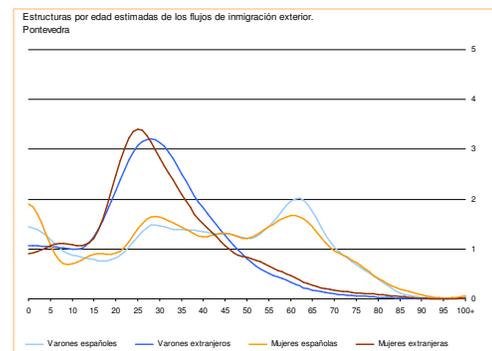
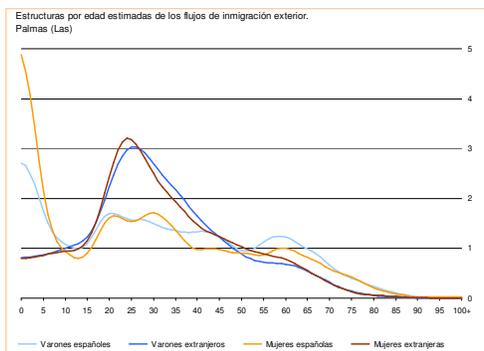
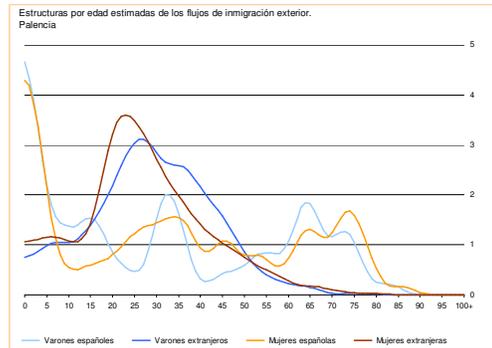
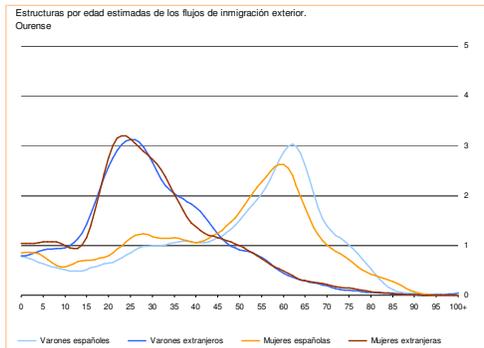


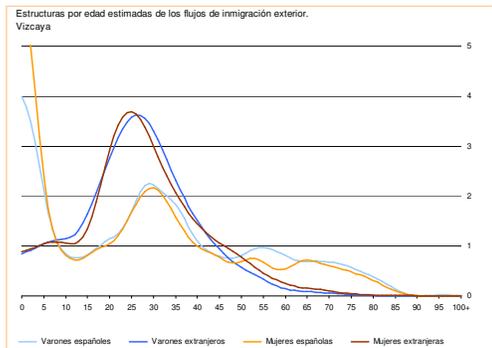
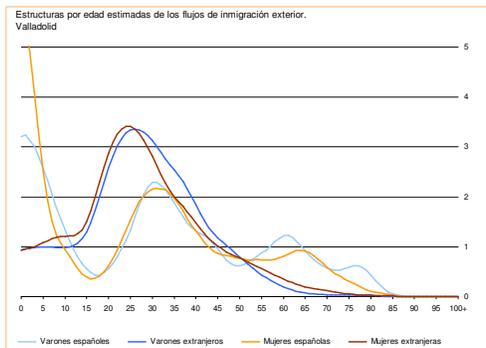
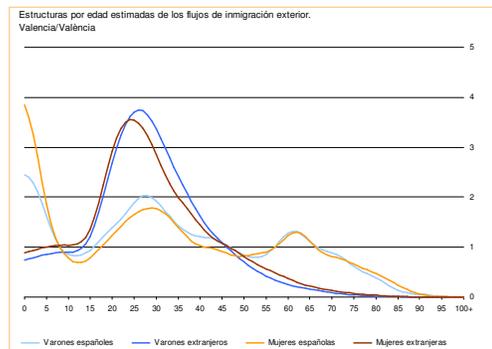
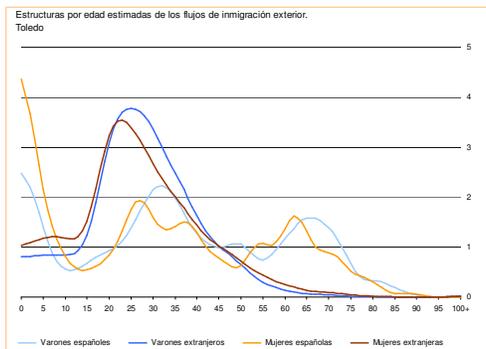
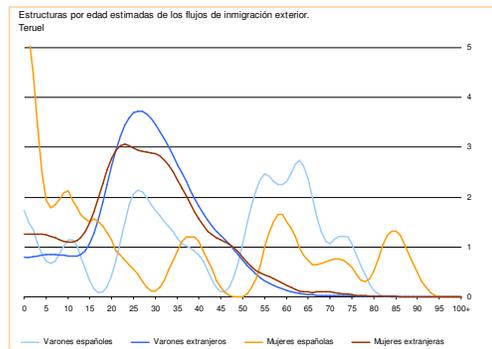
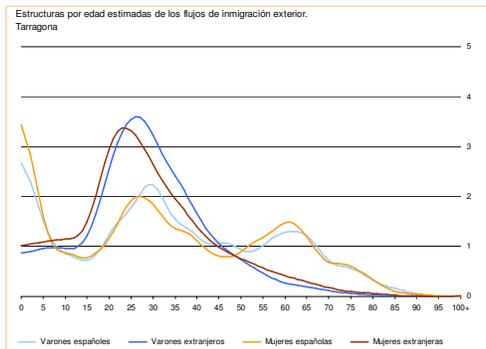
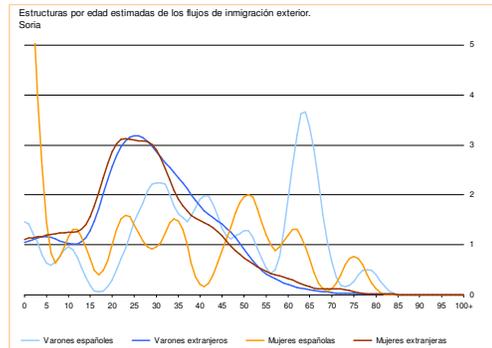
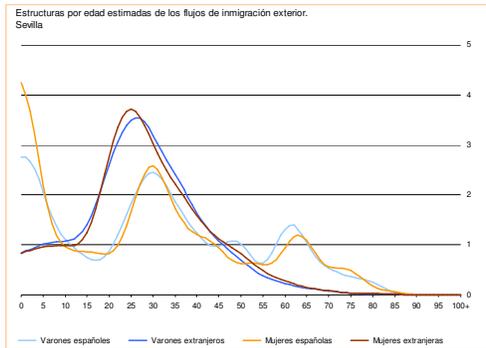


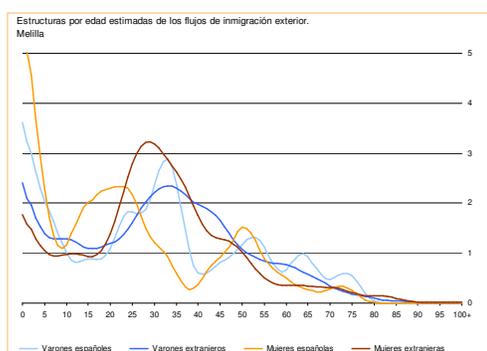
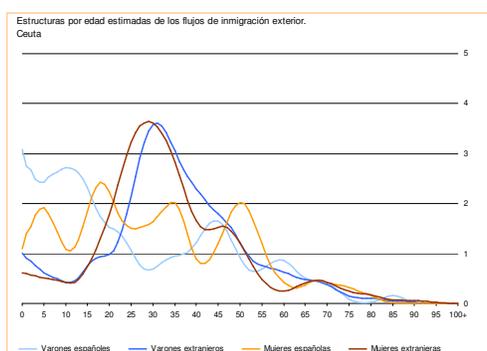
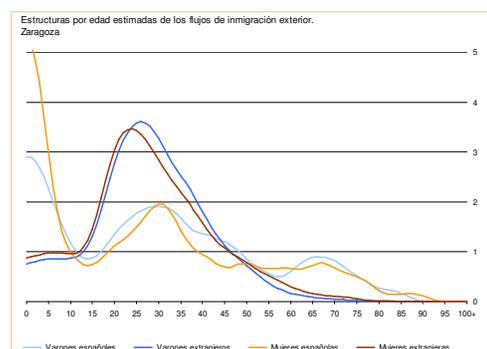
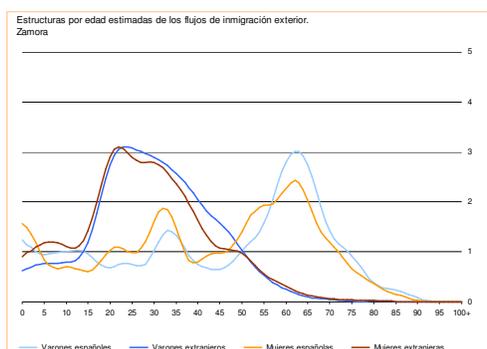












## 5.2 Proyección de la emigración exterior

### 5.2.1 PROYECCIÓN DE LA EMIGRACIÓN AL EXTRANJERO DE ESPAÑA

El flujo de emigración exterior, desagregado por sexo y edad, que saldrá de España y de cada una de sus provincias con destino al extranjero en los próximos diez años, se proyecta siguiendo los siguientes pasos:

#### 1. Proyección del volumen anual del flujo de emigración al extranjero:

Para la población extranjera, el flujo anual de emigración al extranjero se ha proyectado extrapolando la serie mensual de salidas<sup>12</sup> de extranjeros al exterior estimada hasta marzo de 2009, utilizando la última información disponible sobre las variaciones registradas en el Padrón de Habitantes hasta abril de 2009, a través del siguiente modelo de regresión lineal:

$$S(m) = \beta_0 + \beta_1 S(m-1) + \beta_2 E(m)$$

<sup>12</sup> La serie mensual de salidas al exterior de extranjeros ha sido reconstruida empleando la nueva metodología de las Estimaciones de la Población Actual puesta en marcha en el primer trimestre de 2009, disponible en <http://www.ine.es/metodologia/t20/t2030259.pdf>

donde  $S(m)$  son las salidas al exterior de extranjeros durante el último año móvil respecto al mes  $m$ , es decir, durante el periodo  $[m-11, m]$ ,  $S(m-1)$  son las salidas al exterior de extranjeros durante el periodo  $[m-12, m-1]$  y  $E(m)$  son las entradas de extranjeros procedentes del exterior durante los dos últimos años móviles respecto al mes  $m$ , es decir, durante el periodo  $[m-23, m]$ .

La modelización planteada de la emigración exterior de extranjeros se fundamenta en el comportamiento tendencial de la serie retrospectiva de salidas estimada y en la fuerte relación, empíricamente contrastada, entre la intensidad emigratoria y la inmigración exterior reciente, observándose como parte de los extranjeros que entran en España acaban saliendo del país en los años sucesivos a la entrada y lo hacen, mayoritariamente, en los dos primeros años de residencia en España. Así se observa por ejemplo a partir de un análisis detallado de la emigración exterior registrada en el Padrón según el tiempo de residencia en España, así como en diversas investigaciones realizadas a partir de los resultados del proceso de caducidad<sup>13</sup>.

Se trata de un modelo de regresión que presenta como regresor una variable retardada  $S(m-1)$  de su variable endógena,  $S(m)$ , donde se ha obtenido además evidencia acerca de la existencia de autocorrelación en el término de error del mismo. Por ello, el método de estimación empleado ha sido el método de variables instrumentales, empleando como variable instrumental para la variable  $S(m-1)$  las entradas de extranjeros procedentes del exterior durante el periodo  $[m-24, m-1]$ ,  $E(m-1)$ , procedimiento que nos proporciona estimaciones consistentes de los parámetros de un modelo de regresión de este tipo y un altísimo valor en el coeficiente de determinación del mismo (0,99953) que nos confirma la bondad empírica de la modelización planteada.

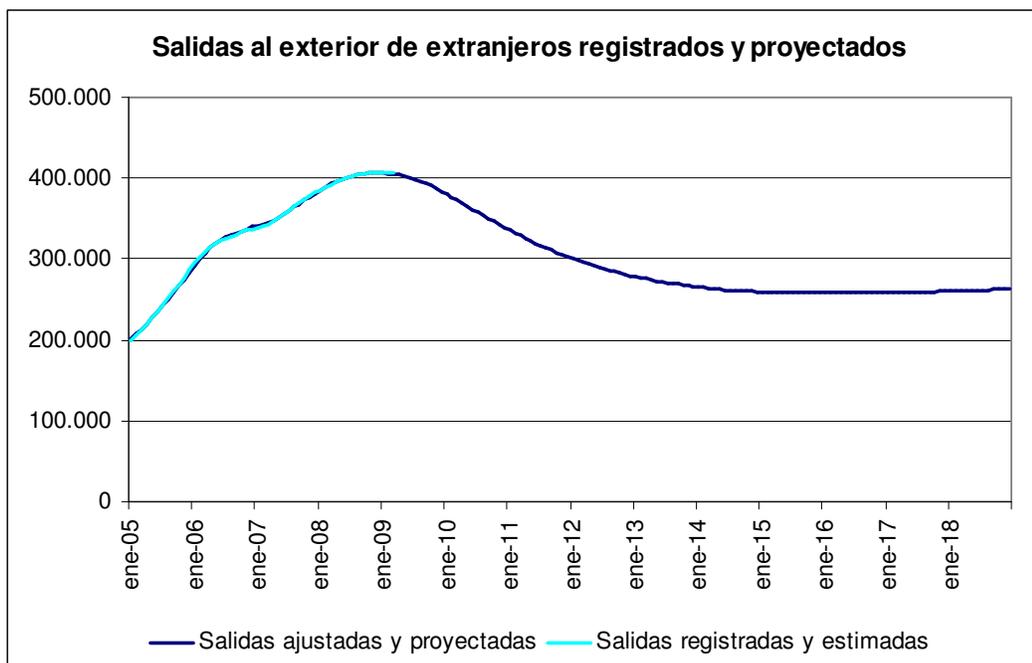
El periodo de observación ha sido desde enero de 2005 hasta marzo de 2009. La serie de entradas de extranjeros procedentes del exterior ha sido estimada haciendo uso de los últimos resultados disponibles de las Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica con el recuento padronal de abril de 2009<sup>14</sup>. Además, la serie anual de entradas proyectadas para el periodo 2009-2018 se ha repartido previamente de manera uniforme en los meses de cada año.

El ajuste de este modelo de regresión ha permitido extrapolar la serie mensual de salidas de extranjeros de España para el periodo 2009-2018, cuyos resultados podemos ver en el siguiente gráfico:

---

<sup>13</sup> *Protocolo para determinar las salidas de los caducados*, del proyecto *La población Inmigrante en España: un balance económico-estructural*, fruto del convenio de colaboración entre el Instituto de Estudios Fiscales, el Instituto Nacional de Estadística y la Universidad Nacional de Educación a Distancia, a través del Centro de Estructuras Sociales Comparadas. Junio, 2007.

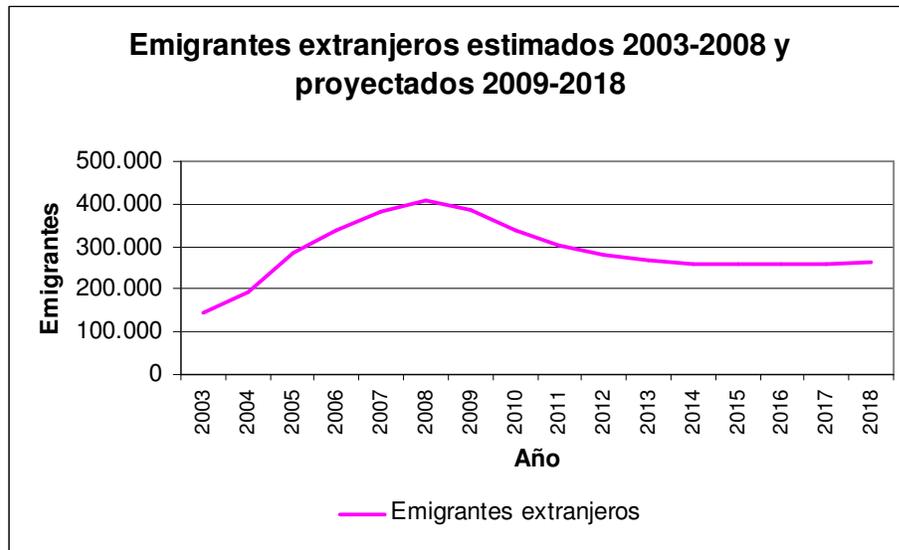
<sup>14</sup> Las Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica se basan en el empleo de la última información disponible sobre las variaciones registradas en el Padrón de Habitantes que han sido recibidas en los servicios centrales del INE y en la expansión del número de tales variaciones replicando los ritmos de llegada de la información del año precedente



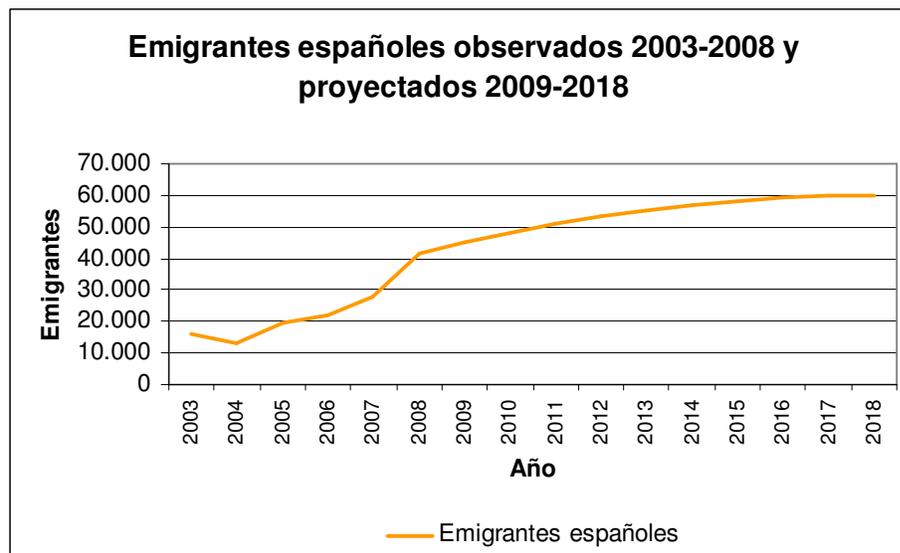
Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019

En lo que respecta a la emigración de españoles, se ha estimado para el año 2008 con un procedimiento análogo al descrito para el caso de la inmigración exterior, haciendo uso de los últimos resultados disponibles de las denominadas Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica, con el recuento padronal de abril de 2009. Posteriormente, se ha proyectado un valor de dicho flujo en 2018 de 60.000 salidas anuales en conformidad con la tendencia reciente del mismo, especialmente con el incremento observado durante el año 2008, y teniendo en cuenta, principalmente, que una parte de los antiguos inmigrantes que han adquirido la nacionalidad española pasen a formar parte, tanto de los flujos transnacionales que se producen dentro de la Unión Europea, como con los países de los que eran originarios.

Con todo ello, la evolución observada (estimada en el caso de los extranjeros) y proyectada de los flujos de emigración exterior de España según nacionalidad se observa en los gráficos que siguen:



Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.



Fuente: hasta 2007, Estadística de Variaciones Residenciales; desde 2008, Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

2. Distribución por sexos del flujo de emigración total de españoles y extranjeros de acuerdo a unos coeficientes de masculinidad de los mismos proyectados para el periodo 2009-2018:

La distribución por sexos de las salidas de extranjeros y españoles se obtiene mediante un ajuste parabólico de las proporciones de varones en el flujo total de

salidas que enlaza el valor de partida en el año 2008, estimado como promedio de los observados los años 2006 y 2007 de la Estadística de Variaciones Residenciales, con un valor proyectado en el horizonte de proyección diferente para cada uno de los dos colectivos: aumenta ligeramente para los extranjeros desde el 59,56 por ciento en 2008 al 62 por ciento en 2018, mientras que entre los españoles pasa del 49,61 por ciento en 2008 al 52 por ciento en 2018, en consonancia con el ligero y constante aumento que se deriva de este parámetro desde 2004.

**Evolución y proyección del número de emigrantes exteriores según nacionalidad y sexo 2002-2018. Españoles**

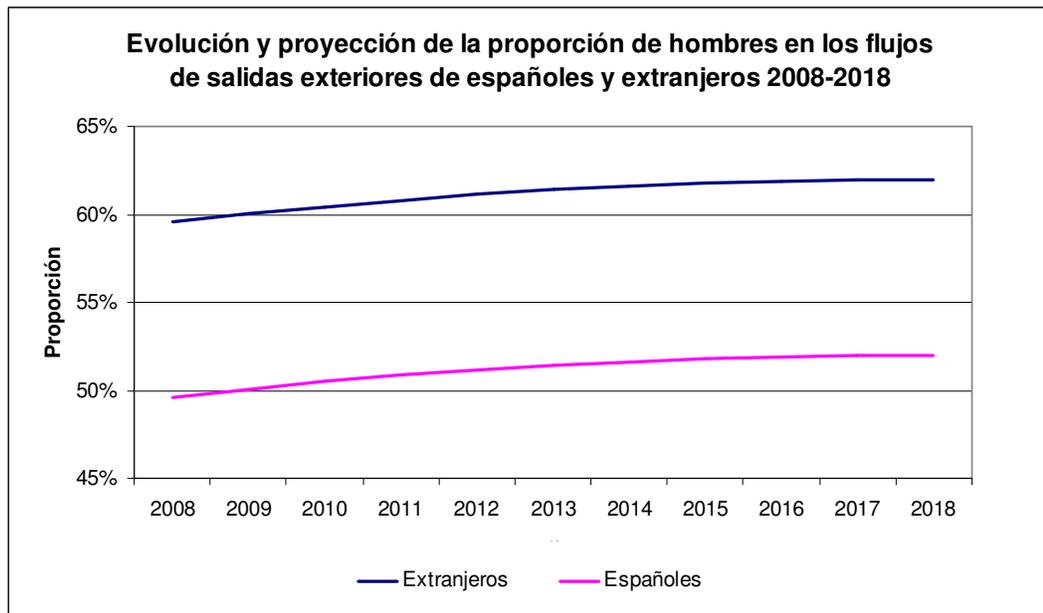
	Salidas de españoles			% Hombres
	Hombres	Mujeres	Total	
2002	14.168	15.506	29.674	47,75%
2003	7.775	8.215	15.990	48,62%
2004	6.275	6.881	13.156	47,70%
2005	9.345	9.945	19.290	48,44%
2006	10.812	11.230	22.042	49,05%
2007	14.061	14.030	28.091	50,06%
2008	20.662	20.984	41.646	49,61%
2009	22.597	22.536	45.133	50,07%
2010	24.355	23.898	48.253	50,47%
2011	25.927	25.079	51.006	50,83%
2012	27.305	26.087	53.392	51,14%
2013	28.483	26.928	55.411	51,40%
2014	29.455	27.608	57.063	51,62%
2015	30.216	28.132	58.348	51,79%
2016	30.762	28.504	59.266	51,90%
2017	31.090	28.726	59.816	51,98%
2018	31.200	28.800	60.000	52,00%

Fuente: hasta 2007, Estadística de Variaciones Residenciales; desde 2008, Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

**Evolución y proyección del número de emigrantes exteriores según nacionalidad y sexo 2008-2018. Extranjeros.**

	Salidas de extranjeros			% Hombres
	Hombres	Mujeres	Total	
2008	242.173	164.444	406.617	59,56%
2009	230.366	153.437	383.803	60,02%
2010	204.871	134.111	338.982	60,44%
2011	184.362	118.848	303.210	60,80%
2012	171.037	108.797	279.833	61,12%
2013	163.353	102.739	266.092	61,39%
2014	160.030	99.720	259.749	61,61%
2015	159.367	98.591	257.958	61,78%
2016	159.997	98.470	258.467	61,90%
2017	161.310	98.970	260.279	61,98%
2018	163.031	99.922	262.954	62,00%

Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.



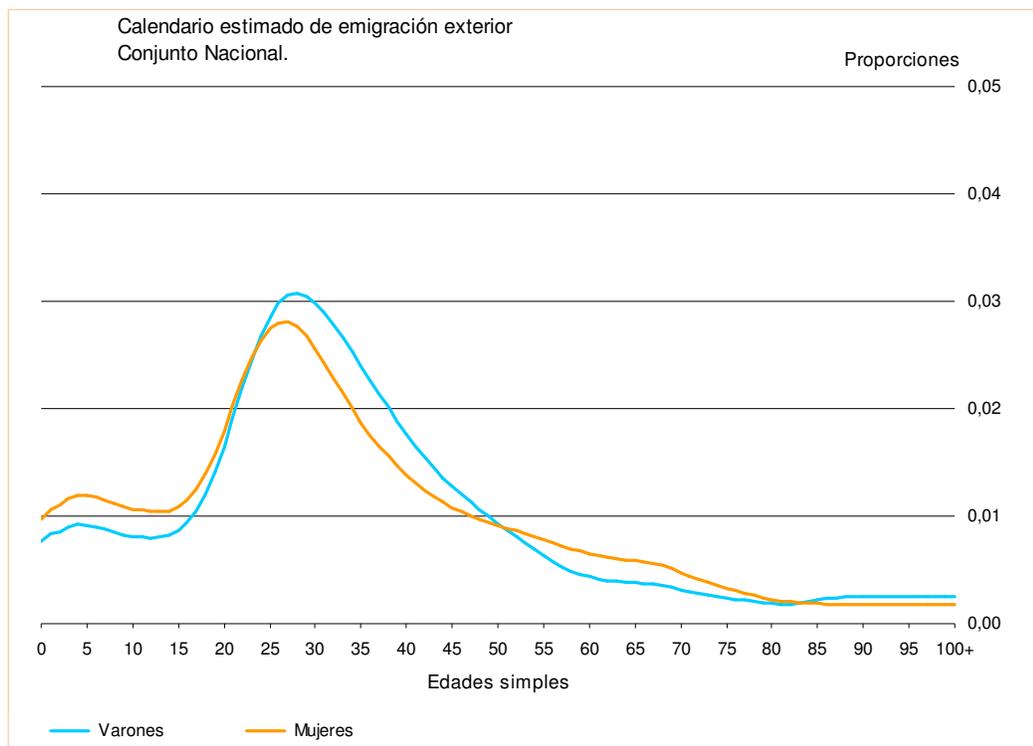
Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

3. Proyección de un calendario por edad de emigración en cada sexo, que se mantiene constante para todo el periodo proyectivo, teniendo en cuenta la estabilidad observada de los mismos en los últimos años:

El calendario constante de emigraciones por edad en cada sexo de extranjeros y españoles se ha derivado a partir de unas tasas específicas de emigración al extranjero por edad calculadas en los siguientes pasos:

- 1) Cálculo de flujos de emigración de España por sexo y edad promedio de los observados en la Estadística de Variaciones Residenciales de los años 2006-2007.
- 2) Con los flujos resultantes de 1), se calculan las correspondientes tasas de emigración al extranjero.
- 3) Estas tasas se someten a una transformación consistente en asignar el promedio de las tasas de emigración de 85 años y más a todas las edades a partir de la edad 85, dada la extrema variabilidad que presentan las tasas en las edades más avanzadas, debida únicamente a factores aleatorios.
- 4) A partir de las tasas anteriores obtenemos un calendario de emigración exterior dividiendo cada tasa por edad entre el Índice Sintético de Emigración Exterior (ISE), definido como suma de todas las tasas por edad.
- 5) El calendario estimado se deriva de un procedimiento de suavizado del calendario obtenido en el punto 4), consistente en un triple proceso de medias móviles de cinco edades consecutivas, equivalente a un procedimiento de medias móviles ponderado de trece elementos, donde el elemento central tiene el mayor peso y éste va disminuyendo progresivamente según nos desplazamos hacia los extremos de la media móvil.

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



4. Los flujos de emigración al extranjero y el calendario de emigración exterior proyectados serán sometidos a un proceso iterativo en la ejecución del ejercicio proyectivo a nivel nacional que permite derivar, a partir de una solución de partida, un Índice Sintético de Emigración (ISM) para cada año del periodo proyectivo consistente con los flujos y calendarios proyectados.

#### 5.2.2 PROYECCIÓN DE LA EMIGRACIÓN AL EXTRANJERO DESDE CADA PROVINCIA

La tasa específica por edad  $x$  de emigración exterior en un año  $t$  de cada provincia  $i$  y para cada sexo  $s$  se expresa como producto de la intensidad de la emigración al extranjero en dicha provincia y sexo, cuantificada en el Índice Sintético de Emigración ( $ISE_{s,i}^t$ ) de la misma, y la distribución porcentual de éstas o calendario de esa emigración por edad ( $c_{i,s,x}^t$ ):

$$e_{i,s,x}^t = ISE_{s,i}^t \cdot c_{i,s,x}^t$$

donde  $ISE_{i,s} = \sum_{x=0}^{100+} e_{i,s,x}^t$  y  $c_{i,s,x}^t = \frac{e_{i,s,x}^t}{ISE_{i,s,x}^t}$ , siendo  $x$  la edad,  $s$  el sexo,  $i$  la provincia de origen y  $t$  el año.

Pues bien, la proyección de tales tasas específicas de emigración exterior en cada provincia se lleva a cabo conforme a los siguientes pasos:

1. El Índice Sintético de Emigración proyectado de cada provincia se obtiene a partir del proyectado para el total nacional en cada año, multiplicando éste por el diferencial proyectado entre ambos índices, provincial y nacional, en cada año del periodo proyectivo.

Se define el diferencial provincial de emigración exterior en el año  $t$  para el sexo  $s$  y la provincia  $i$  como el cociente entre el ISE de la provincia y sexo en cuestión y el de España en dicho año:

$$DE_{i,s}^t = \frac{ISE_{i,s}^t}{ISE_{España,s}^t}$$

Dicho diferencial se ha proyectado para los años 2009-2018 fijando para el año 2009 el derivado de la tendencia reciente observada en el mismo a partir de los flujos de emigración promedio observados en el periodo 2006-2007 y previendo para el año 2018 una reducción a la mitad del diferencial que en tal índice mantiene cada provincia con España, en base a una hipótesis de convergencia territorial en la intensidad emigratoria en los próximos años dada la esperada consolidación de los procesos de redistribución de la residencia de la población extranjera en las diferentes regiones y provincias, la cual constituye el principal componente de los flujos de emigración al extranjero.

## Diferenciales provinciales proyectados del Índice Sintético de Emigración Exterior con respecto a España 2009-2019

### Varones

Provincia	Diferencial										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alava	0,857	0,865	0,873	0,881	0,888	0,896	0,904	0,912	0,920	0,928	
Albacete	0,842	0,851	0,860	0,869	0,877	0,886	0,895	0,904	0,912	0,921	
Alicante/Alacant	1,028	1,026	1,025	1,023	1,021	1,020	1,018	1,017	1,015	1,014	
Almería	2,568	2,481	2,394	2,307	2,220	2,133	2,046	1,958	1,871	1,784	
Ávila	0,341	0,378	0,415	0,451	0,488	0,524	0,561	0,598	0,634	0,671	
Badajoz	0,301	0,339	0,378	0,417	0,456	0,495	0,534	0,573	0,611	0,650	
Balears (Illes)	1,290	1,274	1,258	1,242	1,226	1,210	1,193	1,177	1,161	1,145	
Barcelona	2,177	2,111	2,046	1,981	1,915	1,850	1,785	1,719	1,654	1,588	
Burgos	0,867	0,874	0,881	0,889	0,896	0,904	0,911	0,919	0,926	0,933	
Cáceres	0,169	0,215	0,261	0,307	0,353	0,400	0,446	0,492	0,538	0,584	
Cádiz	0,256	0,297	0,339	0,380	0,421	0,463	0,504	0,545	0,587	0,628	
Castellón/Castelló	0,842	0,851	0,860	0,868	0,877	0,886	0,895	0,903	0,912	0,921	
Ciudad Real	0,482	0,510	0,539	0,568	0,597	0,626	0,654	0,683	0,712	0,741	
Córdoba	0,184	0,230	0,275	0,320	0,365	0,411	0,456	0,501	0,547	0,592	
Coruña (A)	0,374	0,409	0,444	0,479	0,513	0,548	0,583	0,618	0,652	0,687	
Cuenca	0,579	0,602	0,626	0,649	0,673	0,696	0,719	0,743	0,766	0,790	
Girona	1,867	1,819	1,770	1,722	1,674	1,626	1,578	1,530	1,481	1,433	
Granada	0,506	0,533	0,561	0,588	0,616	0,643	0,671	0,698	0,725	0,753	
Guadalajara	0,712	0,728	0,744	0,760	0,776	0,792	0,808	0,824	0,840	0,856	
Guipúzcoa	0,893	0,899	0,904	0,910	0,916	0,922	0,928	0,934	0,940	0,946	
Huelva	0,698	0,714	0,731	0,748	0,765	0,782	0,798	0,815	0,832	0,849	
Huesca	0,624	0,645	0,666	0,687	0,707	0,728	0,749	0,770	0,791	0,812	
Jaén	0,329	0,366	0,404	0,441	0,478	0,516	0,553	0,590	0,627	0,665	
León	0,241	0,284	0,326	0,368	0,410	0,452	0,494	0,536	0,579	0,621	
Lleida	1,114	1,108	1,102	1,095	1,089	1,083	1,076	1,070	1,063	1,057	
Rioja (La)	1,509	1,481	1,453	1,424	1,396	1,368	1,340	1,311	1,283	1,255	
Lugo	0,287	0,326	0,366	0,406	0,445	0,485	0,524	0,564	0,604	0,643	
Madrid	1,474	1,447	1,421	1,395	1,368	1,342	1,316	1,290	1,263	1,237	
Málaga	1,245	1,231	1,218	1,204	1,190	1,177	1,163	1,150	1,136	1,122	
Murcia	0,919	0,924	0,928	0,933	0,937	0,942	0,946	0,951	0,955	0,960	
Navarra	0,697	0,713	0,730	0,747	0,764	0,781	0,798	0,815	0,831	0,848	
Ourense	0,649	0,668	0,688	0,707	0,727	0,746	0,766	0,785	0,805	0,824	
Asturias	0,428	0,460	0,491	0,523	0,555	0,587	0,619	0,650	0,682	0,714	
Palencia	0,345	0,381	0,417	0,454	0,490	0,527	0,563	0,599	0,636	0,672	
Palmas (Las)	0,640	0,660	0,680	0,700	0,720	0,740	0,760	0,780	0,800	0,820	
Pontevedra	0,460	0,490	0,520	0,550	0,580	0,610	0,640	0,670	0,700	0,730	
Salamanca	0,581	0,604	0,628	0,651	0,674	0,697	0,721	0,744	0,767	0,790	
Santa Cruz de Tenerife	0,441	0,472	0,503	0,534	0,565	0,596	0,627	0,658	0,690	0,721	
Cantabria	0,484	0,513	0,541	0,570	0,599	0,627	0,656	0,685	0,713	0,742	
Segovia	0,697	0,713	0,730	0,747	0,764	0,781	0,798	0,815	0,831	0,848	
Sevilla	0,189	0,234	0,279	0,324	0,369	0,414	0,459	0,504	0,549	0,594	
Soria	0,375	0,409	0,444	0,479	0,514	0,548	0,583	0,618	0,653	0,687	
Tarragona	1,310	1,292	1,275	1,258	1,241	1,224	1,206	1,189	1,172	1,155	
Teruel	0,666	0,684	0,703	0,721	0,740	0,759	0,777	0,796	0,814	0,833	
Toledo	0,552	0,577	0,602	0,627	0,652	0,677	0,702	0,726	0,751	0,776	
Valencia/València	1,069	1,065	1,061	1,058	1,054	1,050	1,046	1,042	1,038	1,035	
Valladolid	0,298	0,337	0,376	0,415	0,454	0,493	0,532	0,571	0,610	0,649	
Vizcaya	0,716	0,732	0,748	0,764	0,779	0,795	0,811	0,827	0,842	0,858	
Zamora	0,424	0,456	0,488	0,520	0,552	0,584	0,616	0,648	0,680	0,712	
Zaragoza	0,463	0,493	0,523	0,553	0,583	0,612	0,642	0,672	0,702	0,732	
Ceuta	0,312	0,350	0,388	0,426	0,465	0,503	0,541	0,579	0,618	0,656	
Melilla	0,766	0,779	0,792	0,805	0,818	0,831	0,844	0,857	0,870	0,883	
España	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

## Mujeres

Provincia	Diferencial									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Alava	0,679	0,697	0,715	0,732	0,750	0,768	0,786	0,804	0,822	0,839
Albacete	0,783	0,796	0,808	0,820	0,832	0,844	0,856	0,868	0,880	0,892
Alicante/Alacant	0,943	0,946	0,949	0,952	0,956	0,959	0,962	0,965	0,968	0,971
Almería	1,432	1,408	1,384	1,360	1,336	1,312	1,288	1,264	1,240	1,216
Ávila	0,399	0,432	0,466	0,499	0,532	0,566	0,599	0,633	0,666	0,699
Badajoz	0,288	0,328	0,368	0,407	0,447	0,486	0,526	0,565	0,605	0,644
Balears (Illes)	1,634	1,599	1,563	1,528	1,493	1,458	1,423	1,387	1,352	1,317
Barcelona	2,141	2,078	2,014	1,951	1,888	1,824	1,761	1,697	1,634	1,571
Burgos	0,842	0,851	0,860	0,868	0,877	0,886	0,895	0,903	0,912	0,921
Cáceres	0,176	0,222	0,268	0,314	0,359	0,405	0,451	0,497	0,542	0,588
Cádiz	0,328	0,365	0,403	0,440	0,477	0,515	0,552	0,589	0,627	0,664
Castellón/Castelló	0,849	0,857	0,866	0,874	0,882	0,891	0,899	0,908	0,916	0,924
Ciudad Real	0,468	0,498	0,527	0,557	0,586	0,616	0,645	0,675	0,705	0,734
Córdoba	0,157	0,204	0,251	0,297	0,344	0,391	0,438	0,485	0,532	0,578
Coruña (A)	0,508	0,535	0,562	0,590	0,617	0,644	0,672	0,699	0,727	0,754
Cuenca	0,478	0,507	0,536	0,565	0,594	0,623	0,652	0,681	0,710	0,739
Girona	1,761	1,719	1,677	1,634	1,592	1,550	1,508	1,465	1,423	1,381
Granada	0,434	0,465	0,497	0,528	0,560	0,591	0,623	0,654	0,685	0,717
Guadalajara	0,766	0,779	0,792	0,805	0,818	0,831	0,844	0,857	0,870	0,883
Guipúzcoa	0,912	0,917	0,922	0,927	0,932	0,937	0,941	0,946	0,951	0,956
Huelva	0,412	0,445	0,477	0,510	0,543	0,575	0,608	0,641	0,673	0,706
Huesca	0,551	0,576	0,601	0,626	0,651	0,676	0,701	0,726	0,751	0,776
Jaén	0,285	0,324	0,364	0,404	0,444	0,483	0,523	0,563	0,603	0,642
León	0,303	0,342	0,380	0,419	0,458	0,496	0,535	0,574	0,613	0,651
Lleida	0,909	0,914	0,919	0,924	0,929	0,934	0,940	0,945	0,950	0,955
Rioja (La)	1,320	1,302	1,284	1,266	1,249	1,231	1,213	1,195	1,178	1,160
Lugo	0,406	0,439	0,472	0,505	0,538	0,571	0,604	0,637	0,670	0,703
Madrid	1,703	1,664	1,624	1,585	1,546	1,507	1,468	1,429	1,390	1,351
Málaga	1,147	1,138	1,130	1,122	1,114	1,106	1,098	1,090	1,081	1,073
Murcia	0,648	0,668	0,687	0,707	0,727	0,746	0,766	0,785	0,805	0,824
Navarra	0,767	0,780	0,793	0,806	0,818	0,831	0,844	0,857	0,870	0,883
Ourense	0,855	0,863	0,871	0,879	0,887	0,895	0,903	0,911	0,919	0,927
Asturias	0,579	0,602	0,626	0,649	0,672	0,696	0,719	0,743	0,766	0,789
Palencia	0,380	0,415	0,449	0,484	0,518	0,552	0,587	0,621	0,656	0,690
Palmas (Las)	0,532	0,558	0,584	0,610	0,636	0,662	0,688	0,714	0,740	0,766
Pontevedra	0,488	0,517	0,545	0,574	0,602	0,631	0,659	0,687	0,716	0,744
Salamanca	0,757	0,771	0,784	0,798	0,811	0,825	0,838	0,852	0,865	0,879
Santa Cruz de Tenerife	0,458	0,488	0,518	0,548	0,579	0,609	0,639	0,669	0,699	0,729
Cantabria	0,574	0,597	0,621	0,645	0,668	0,692	0,716	0,739	0,763	0,787
Segovia	0,729	0,744	0,759	0,774	0,789	0,804	0,819	0,834	0,849	0,864
Sevilla	0,223	0,266	0,310	0,353	0,396	0,439	0,482	0,525	0,569	0,612
Soria	0,386	0,420	0,454	0,488	0,522	0,557	0,591	0,625	0,659	0,693
Tarragona	1,265	1,251	1,236	1,221	1,206	1,192	1,177	1,162	1,147	1,133
Teruel	0,565	0,589	0,614	0,638	0,662	0,686	0,710	0,734	0,759	0,783
Toledo	0,510	0,537	0,564	0,591	0,619	0,646	0,673	0,700	0,728	0,755
Valencia/València	0,972	0,974	0,975	0,977	0,978	0,980	0,981	0,983	0,984	0,986
Valladolid	0,362	0,398	0,433	0,468	0,504	0,539	0,575	0,610	0,646	0,681
Vizcaya	0,812	0,822	0,833	0,843	0,854	0,864	0,875	0,885	0,895	0,906
Zamora	0,269	0,310	0,351	0,391	0,432	0,472	0,513	0,554	0,594	0,635
Zaragoza	0,470	0,499	0,529	0,558	0,588	0,617	0,646	0,676	0,705	0,735
Ceuta	0,457	0,487	0,518	0,548	0,578	0,608	0,638	0,668	0,698	0,729
Melilla	1,055	1,052	1,049	1,046	1,043	1,040	1,037	1,034	1,031	1,027
España	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

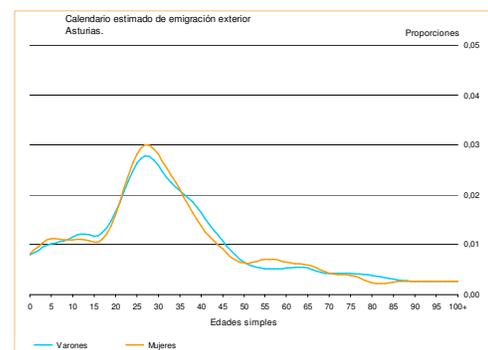
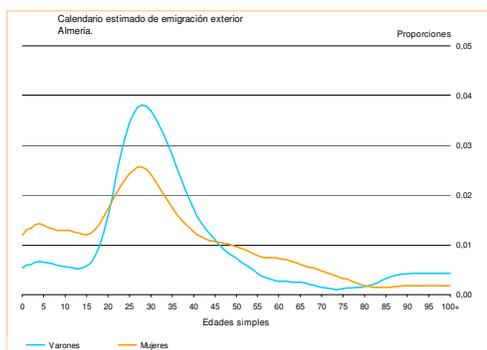
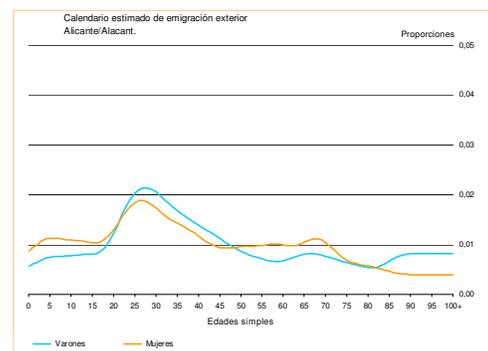
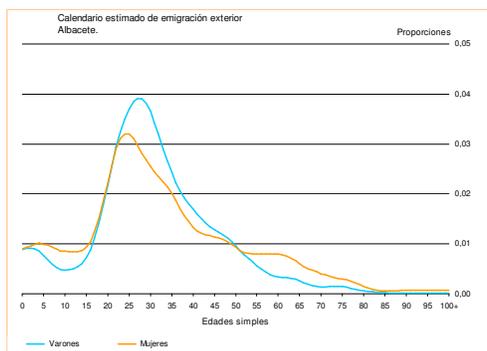
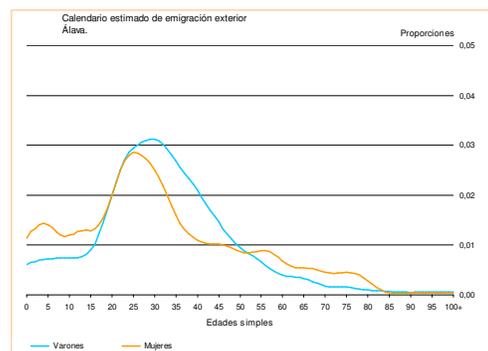
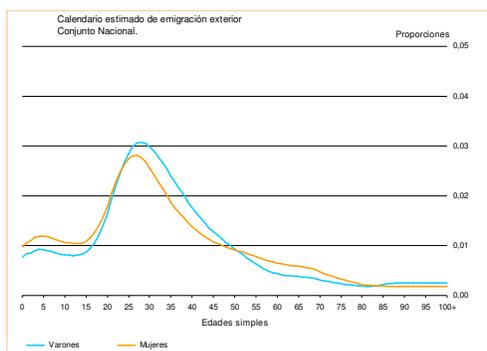
Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019.

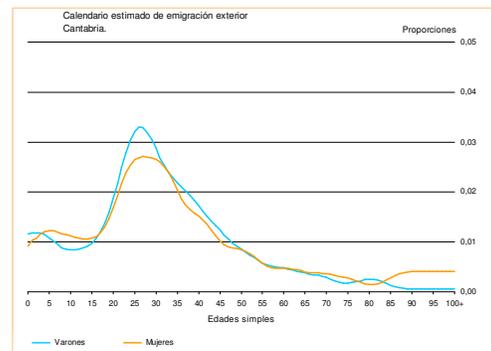
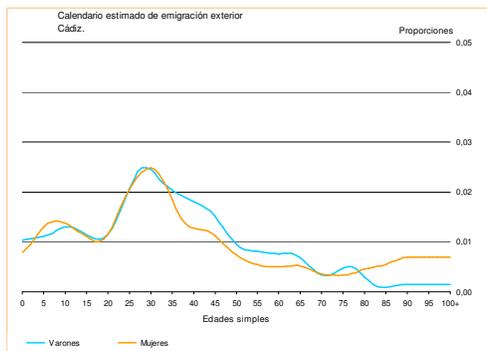
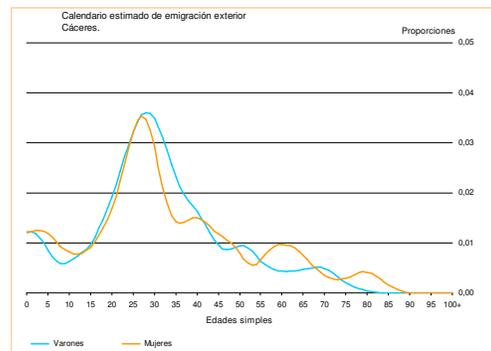
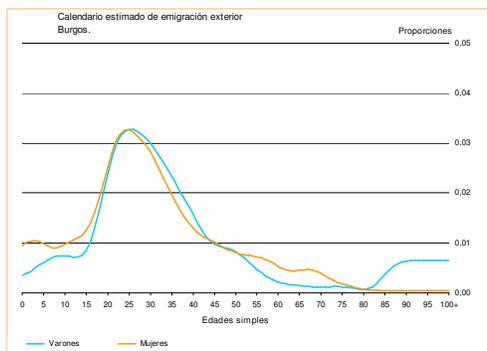
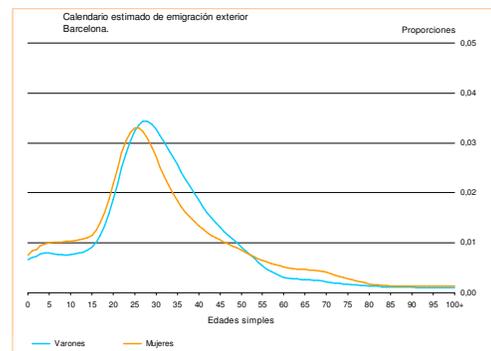
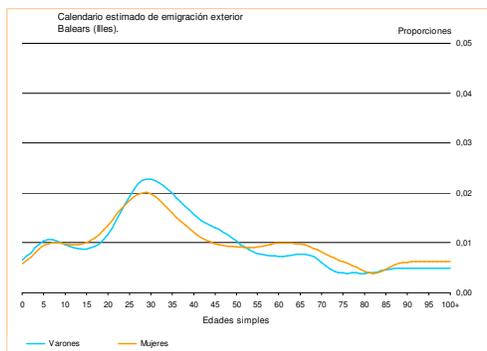
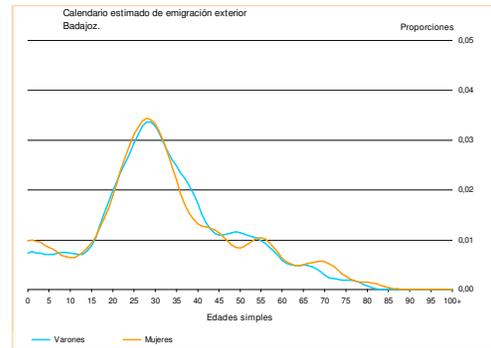
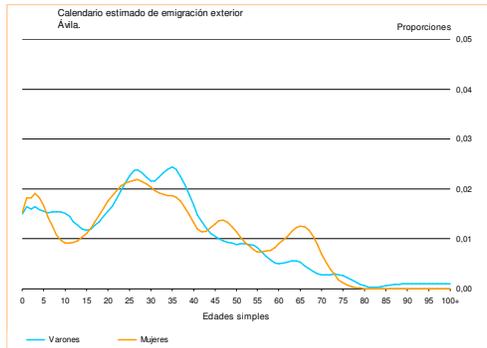
Así, el ISE estimado para cada provincia  $i$  y sexo  $s$  en el año  $t$  se deriva del estimado para España y el diferencial correspondiente a dicha provincia estimado para ese año:

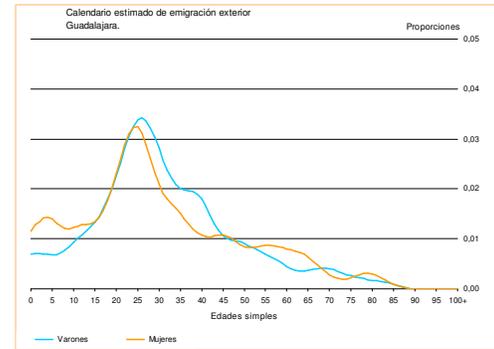
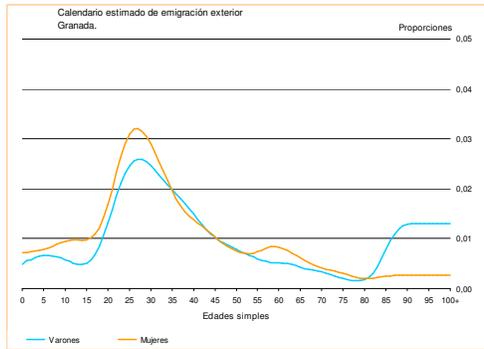
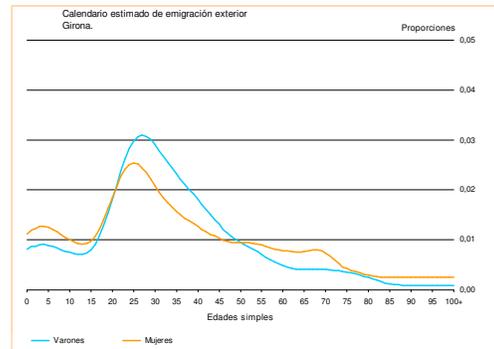
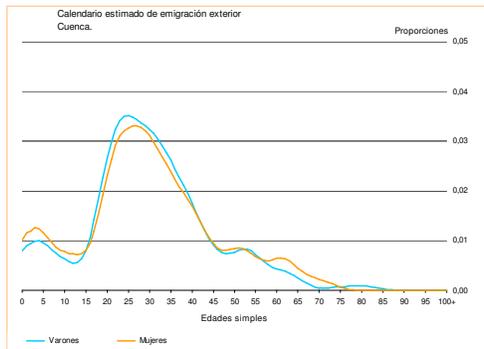
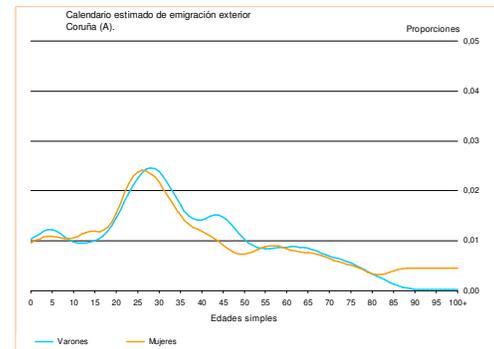
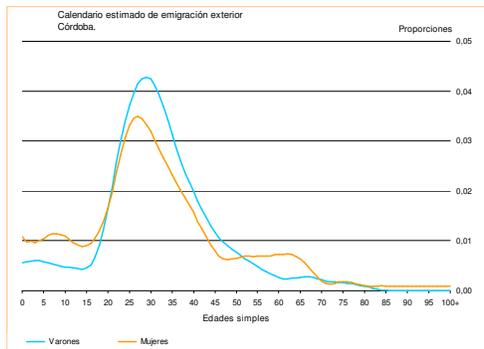
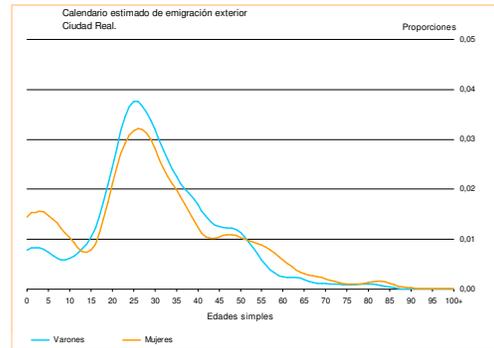
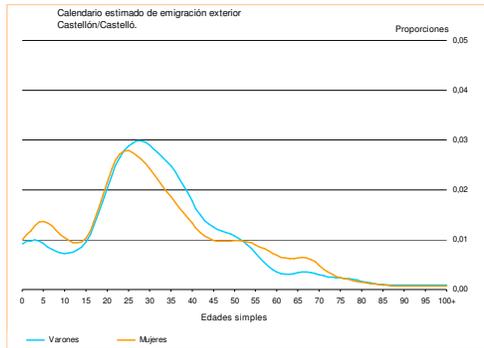
$$ISE_{i,s}^t = DE_{i,s}^t \cdot ISE_{\text{España},s}^t$$

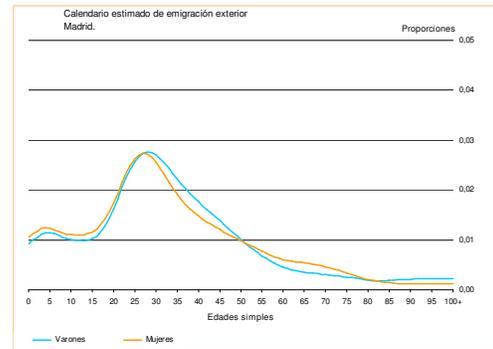
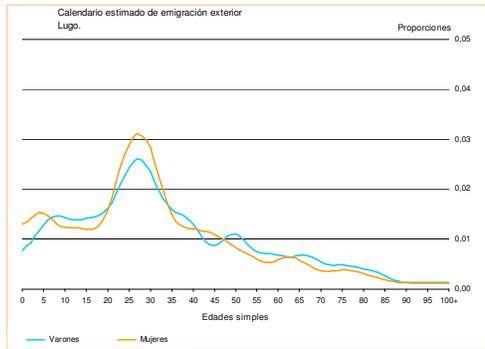
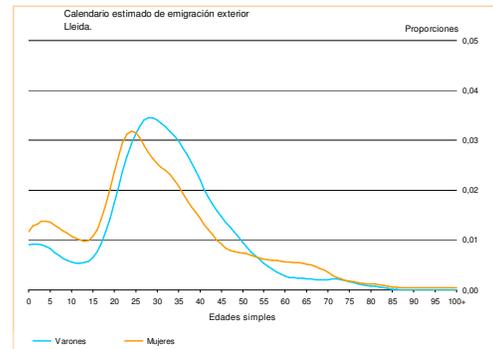
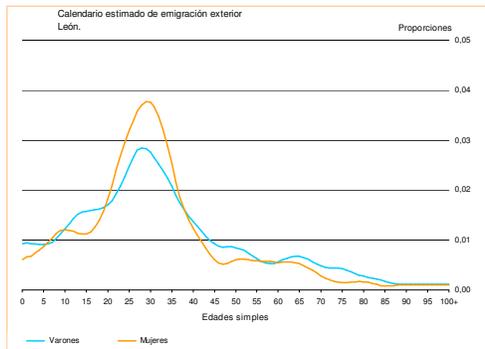
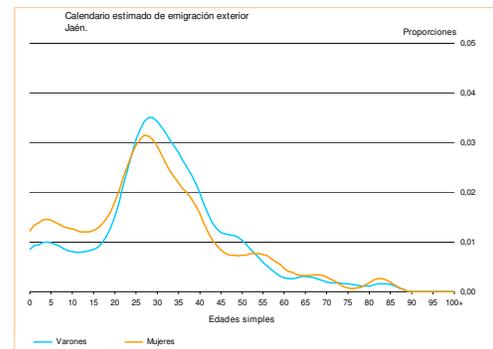
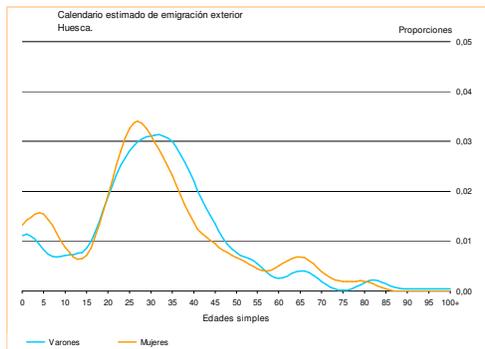
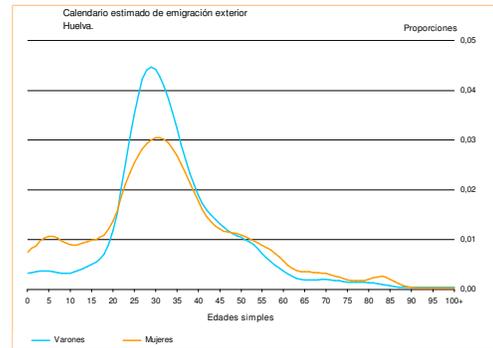
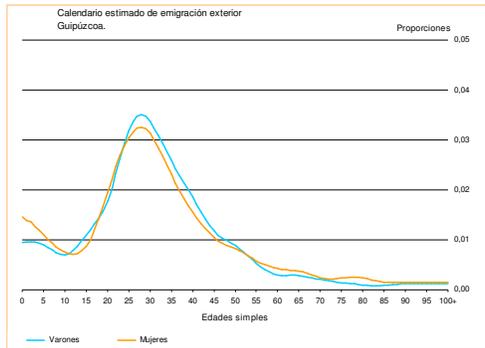
2. El calendario provincial por edad de emigración exterior en cada sexo se ha mantenido constante para todo el periodo de proyección, derivándose de un procedimiento análogo al caso del total nacional, a partir de los flujos de emigración exterior provinciales por sexo y edad observados en cada provincia en los resultados de la Estadística de Variaciones Residenciales de 2006-2007. Los calendarios por edad  $x$  así estimados en cada sexo  $s$  y provincia  $i$  para el año en curso  $t$  los denotamos por  $\widehat{C}_{i,s,x}^t$ .

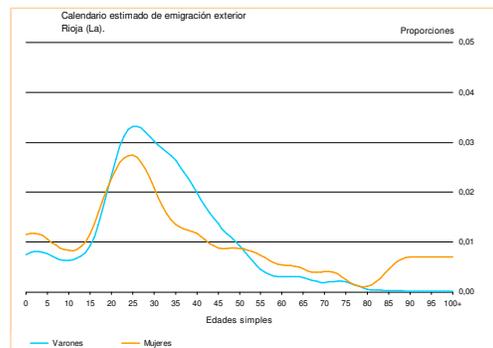
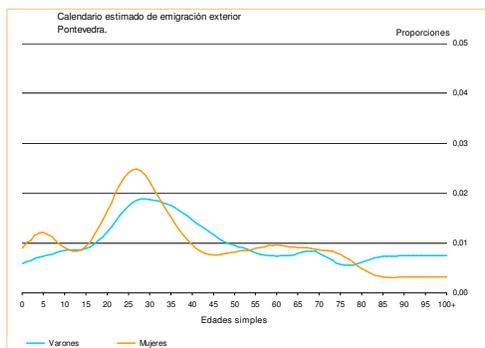
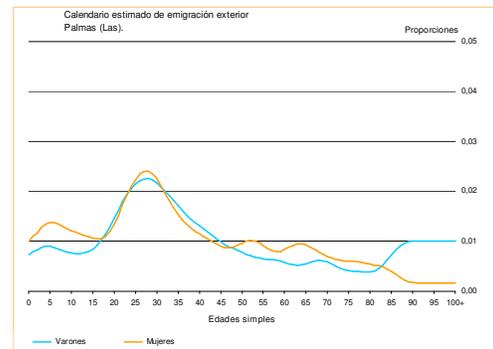
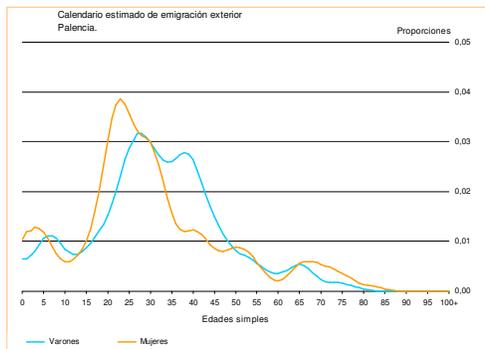
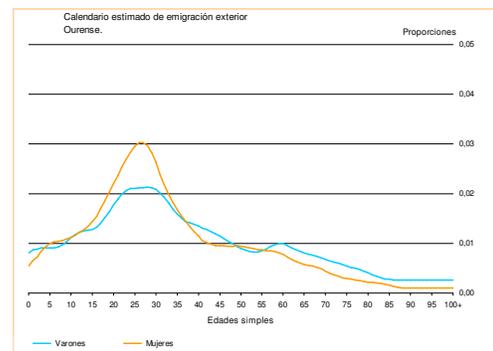
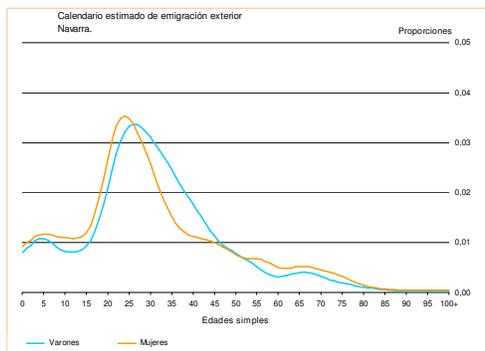
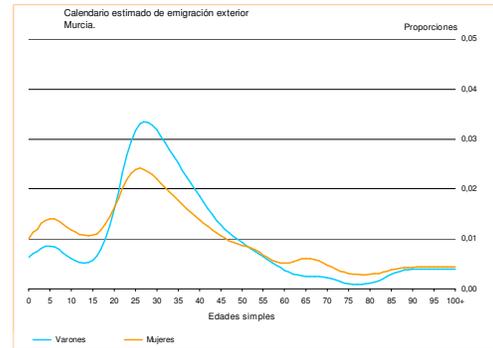
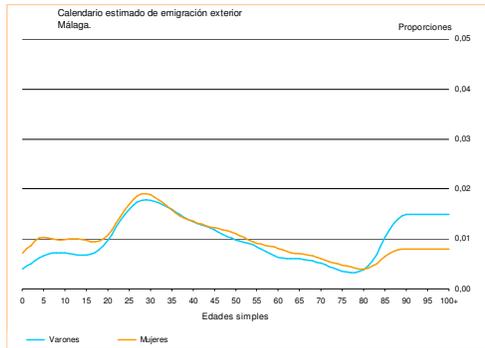
Algunos de los calendarios de emigración al extranjero proyectados para cada sexo y edad en cada provincia se representan en los gráficos siguientes:

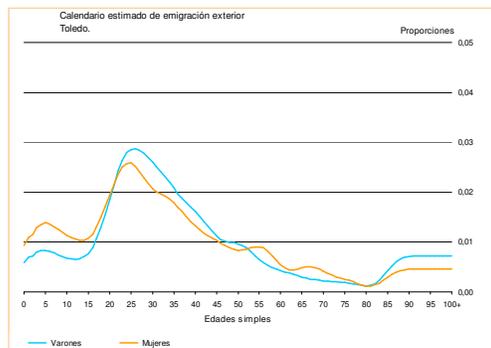
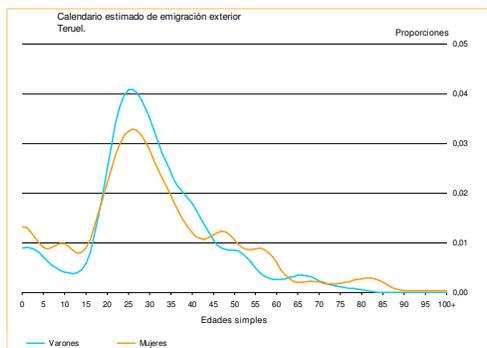
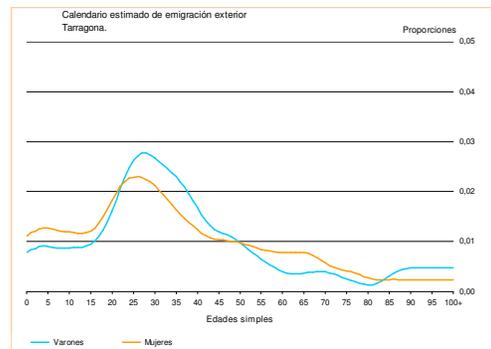
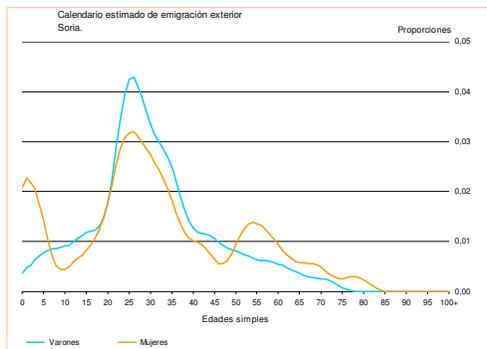
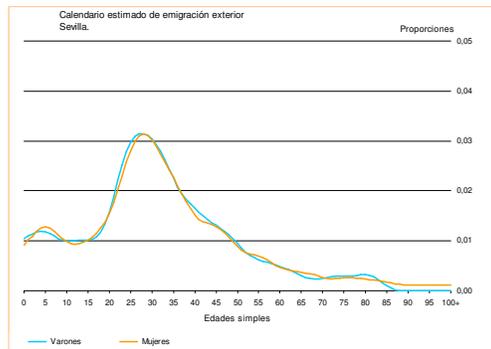
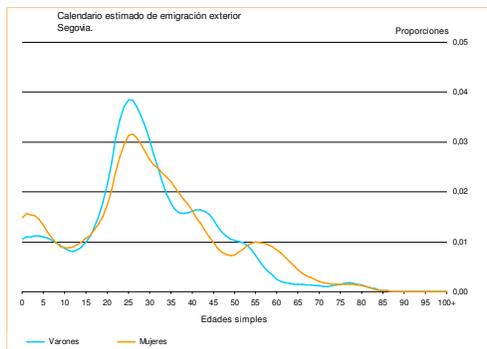
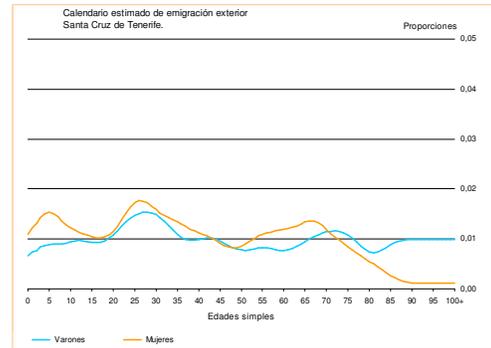
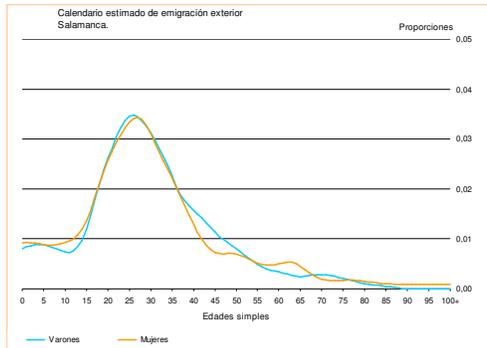


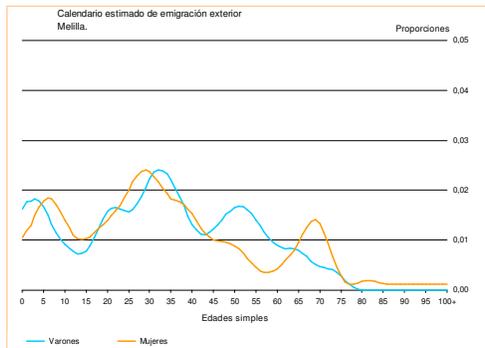
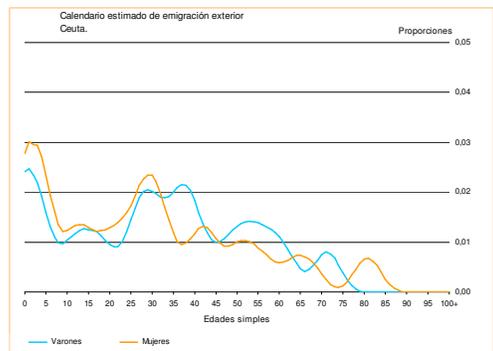
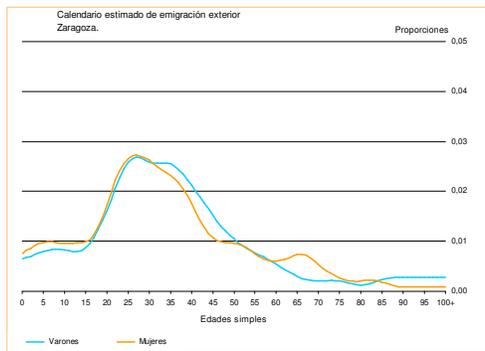
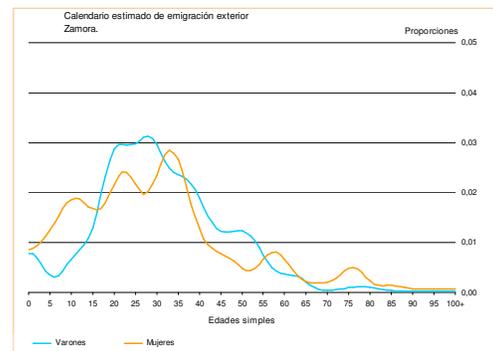
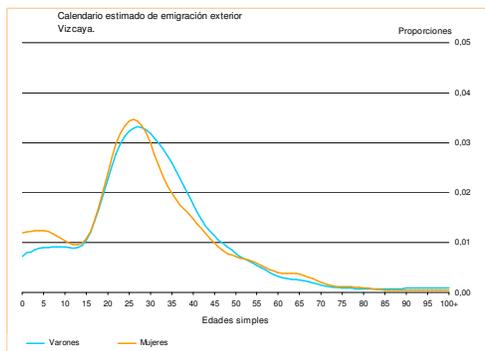
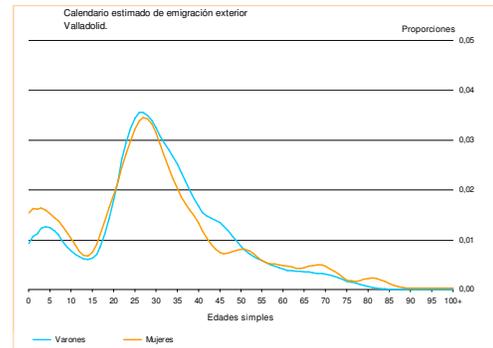
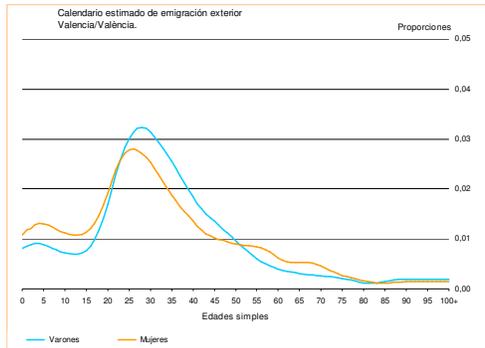












3. Estimación de las tasas específicas de emigración exterior provinciales, por edad y sexo, para el año en curso:

Las tasas específicas de emigración exterior por edad  $x$  y sexo  $s$  de cada provincia  $i$  se calculan a partir de los ISE provinciales y los calendarios provinciales por edad en cada sexo de emigración exterior estimados:

$$\hat{e}_{i,s,x}^t = \hat{I}SE_{s,i}^t \cdot \hat{C}_{i,s,x}^t$$

## 6 Proyección de la migración interior

La evolución prevista 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 interprovincial por sexo y edad,  $m_{s,x,i,j}^t$ . 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  $i$ , cuantificada en el Índice Sintético de Emigración Interior de dicha provincia y sexo para cada año ( $ISEint_{i,s}^t$ ); el calendario por edad  $x$  y sexo  $s$  de dicha emigración al resto de España desde la provincia  $i$  ( $c_{i,s,x}^t$ ); y un coeficiente de reparto según provincia de destino  $j$  de la migración interior en cada sexo y edad desde la provincia  $i$  ( $a_{s,x,i,j}^t$ ). De esta forma, se tiene:

$$m_{s,x,i,j}^t = ISEint_{i,s}^t \cdot c_{i,s,x}^t \cdot a_{s,x,i,j}^t$$

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

1. Proyección del Índice Sintético de Emigración Interior de cada provincia y sexo al resto de España a partir de un modelo de regresión con retardos de la variable endógena, que hace depender dicha intensidad emigratoria al resto de España en un determinado año del flujo de inmigración de extranjeros del mismo año y del año anterior, así como de la propia intensidad emigratoria a otras provincias de España del año anterior.

De esta forma, se establece el siguiente modelo de regresión para explicar la evolución de la intensidad migratoria de cada provincia al resto de España:

$$ISEint_{i,s}^t = \beta_0 + \beta_1 ISEint_{i,s}^{t-1} + \beta_2 IM_{i,s}^t + \beta_3 IM_{i,s}^{t-1}$$

donde  $ISEint_{i,s}^t$  es el Índice Sintético de Emigración Interior al resto de España para el sexo  $s$  y la provincia  $i$  en el año  $t$ , e  $IM_{i,s}^t$  es el flujo de inmigración procedente del extranjero de individuos extranjeros de sexo  $s$  en la provincia  $i$  durante el año  $t$ .

Tal modelo de ajuste de la serie histórica del Índice Sintético de Emigración Interior al resto de España de cada provincia se fundamenta en el efecto observado de la población extranjera sobre la movilidad interna en España, más intenso cuanto menor es el tiempo de residencia en España de dicha población, así como en el propio comportamiento tendencial de la serie.

En el ajuste del modelo se considera, para cada provincia, la serie histórica observada de 1988-2008 de inmigrantes extranjeros procedentes del extranjero en cada provincia, observados en la Estadística de Variaciones Residenciales<sup>15</sup>

<sup>15</sup> Cuyos resultados de completan con las altas por omisión en los Padrones Municipales de Habitantes de individuos de nacionalidad extranjera en los años 1998-2003

hasta 2007, y estimados para el año 2008 haciendo uso de los últimos resultados disponibles de las Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica con el recuento de abril de 2009<sup>16</sup>, así como la serie anual retrospectiva del Índice Sintético de Emigración Interior de cada provincia y sexo al resto de España del periodo 1988-2008<sup>17</sup>, la cual, hasta el año 2007, se ha obtenido a partir de las migraciones interprovinciales observadas en la Estadística de Variaciones Residenciales, y para el año 2008, se ha estimado utilizando la última información disponible en el Padrón de Habitantes hasta abril de 2009, empleando la metodología de las Estimaciones de la Población Actual<sup>18</sup>.

El modelo de regresión planteado contiene retardos de la variable endógena, si bien en este caso la evidencia empírica nos permite despreciar la presencia de autocorrelación en el término de error, lo que garantiza la consistencia de los estimadores de los parámetros del mismo derivados por Mínimos Cuadrados Ordinarios. Se obtienen así los siguientes valores del coeficiente de determinación como medida de la bondad de ajuste de cada uno ellos en cada provincia:

---

<sup>16</sup> Las Estimaciones Mensuales de Coyuntura Demográfica se basan en el empleo de la última información disponible sobre las variaciones registradas en el Padrón de Habitantes que han sido recibidas en los servicios centrales del INE y en la expansión del número de tales variaciones replicando los ritmos de llegada de la información del año precedente.

<sup>17</sup> Los valores de los Índices Sintéticos de Migración al resto de España de cada provincia de los años 1991, 1996 y 2001 se han reemplazado por la semisuma de los correspondientes a los años adyacentes para solventar el problema de subregistro que la propia Estadística de Variaciones Residenciales presenta para dichos años.

<sup>18</sup> Metodología puesta en marcha en el primer trimestre de 2009, y disponible en <http://www.ine.es/metodologia/t20/t2030259.pdf>

	Varones	Mujeres
Álava	0,9309	0,9248
Albacete	0,9471	0,9448
Alicante/Alacant	0,9804	0,9732
Almería	0,9257	0,9322
Ávila	0,9530	0,9506
Badajoz	0,8874	0,8389
Illes Balears	0,9540	0,9583
Barcelona	0,9810	0,9866
Burgos	0,9379	0,9434
Cáceres	0,8537	0,9047
Cádiz	0,7085	0,9216
Castellón/Castelló	0,9830	0,9498
Ciudad Real	0,9086	0,9157
Córdoba	0,8635	0,8812
A Coruña	0,9236	0,9579
Cuenca	0,9642	0,9736
Girona	0,9874	0,9942
Granada	0,9108	0,8868
Guadalajara	0,9810	0,9730
Guipúzcoa	0,7454	0,8296
Huelva	0,9553	0,9381
Huesca	0,9542	0,9700
Jaén	0,8713	0,8528
León	0,9360	0,9604
Lleida	0,9745	0,9771
La Rioja	0,9621	0,9483
Lugo	0,8810	0,9540
Madrid	0,9810	0,9734
Málaga	0,9348	0,9593
Murcia	0,9531	0,9340
Navarra	0,9764	0,9813
Ourense	0,9423	0,9406
Asturias	0,9538	0,9652
Palencia	0,8611	0,9119
Las Palmas	0,9038	0,9325
Pontevedra	0,9747	0,9721
Salamanca	0,9493	0,9210
Santa Cruz de Tenerife	0,9765	0,9779
Cantabria	0,9725	0,9648
Segovia	0,9610	0,9488
Sevilla	0,8341	0,9167
Soria	0,9380	0,9636
Tarragona	0,9837	0,9805
Teruel	0,9702	0,9538
Toledo	0,9619	0,9575
Valencia/València	0,9734	0,9759
Valladolid	0,9139	0,9537
Vizcaya	0,9021	0,8789
Zamora	0,9259	0,9106
Zaragoza	0,9635	0,9758
Ceuta	0,8979	0,8963
Melilla	0,8658	0,7713

Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019

A partir del modelo ajustado para cada provincia se derivan los Índices Sintéticos de Emigración Interior al resto de España proyectados para cada una de ellas en cada año del periodo proyectivo<sup>19</sup>:

**Índice Sintético de Emigración Interior a otras provincias proyectado 2009-2018**  
**Varones**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Alava	1,540	1,351	1,263	1,221	1,205	1,209	1,215	1,224	1,234	1,247
Albacete	1,673	1,494	1,370	1,292	1,251	1,235	1,232	1,236	1,244	1,256
Alicante/Alacant	1,478	1,426	1,374	1,324	1,283	1,249	1,222	1,200	1,184	1,173
Almería	1,965	1,899	1,844	1,791	1,751	1,718	1,690	1,668	1,650	1,638
Ávila	2,343	2,104	1,980	1,905	1,887	1,887	1,896	1,910	1,928	1,949
Badajoz	1,254	1,173	1,122	1,084	1,068	1,059	1,057	1,058	1,062	1,068
Illes Balears	1,787	1,583	1,411	1,308	1,238	1,212	1,204	1,205	1,212	1,222
Barcelona	1,593	1,486	1,370	1,274	1,196	1,144	1,111	1,090	1,079	1,076
Burgos	1,917	1,870	1,826	1,784	1,753	1,729	1,712	1,700	1,694	1,692
Cáceres	1,875	1,809	1,744	1,684	1,632	1,589	1,554	1,526	1,504	1,488
Cádiz	1,072	1,037	0,998	0,967	0,942	0,926	0,916	0,910	0,907	0,906
Castellón/Castelló	1,402	1,284	1,181	1,100	1,044	1,009	0,989	0,979	0,977	0,981
Ciudad Real	1,530	1,375	1,283	1,228	1,206	1,201	1,203	1,210	1,218	1,230
Córdoba	1,146	1,086	1,042	1,007	0,986	0,973	0,966	0,963	0,963	0,965
A Coruña	0,982	0,966	0,952	0,937	0,927	0,917	0,910	0,905	0,901	0,899
Cuenca	2,487	2,174	1,986	1,876	1,830	1,821	1,827	1,840	1,859	1,882
Girona	1,835	1,685	1,547	1,445	1,374	1,334	1,313	1,305	1,305	1,312
Granada	1,441	1,436	1,415	1,392	1,366	1,344	1,326	1,312	1,300	1,292
Guadalajara	2,728	2,424	2,242	2,116	2,070	2,054	2,056	2,069	2,091	2,119
Guipúzcoa	0,969	0,908	0,865	0,841	0,828	0,824	0,824	0,825	0,828	0,831
Huelva	1,276	1,182	1,095	1,026	0,978	0,950	0,935	0,928	0,927	0,932
Huesca	2,179	2,017	1,862	1,742	1,654	1,600	1,569	1,554	1,550	1,554
Jaén	1,496	1,377	1,295	1,242	1,216	1,206	1,205	1,209	1,215	1,224
León	1,781	1,764	1,737	1,708	1,682	1,660	1,643	1,630	1,621	1,616
Lleida	1,864	1,546	1,405	1,345	1,310	1,320	1,330	1,343	1,359	1,378
La Rioja	1,879	1,744	1,611	1,509	1,431	1,382	1,354	1,338	1,333	1,333
Lugo	1,374	1,269	1,185	1,125	1,089	1,072	1,066	1,066	1,071	1,079
Madrid	1,781	1,708	1,617	1,536	1,464	1,411	1,374	1,347	1,330	1,320
Málaga	1,068	0,973	0,898	0,842	0,806	0,784	0,772	0,767	0,766	0,769
Murcia	1,340	1,277	1,212	1,152	1,102	1,063	1,033	1,011	0,995	0,985
Navarra	1,284	1,202	1,110	1,035	0,975	0,936	0,913	0,900	0,894	0,894
Ourense	1,543	1,337	1,221	1,160	1,134	1,131	1,135	1,144	1,154	1,168
Asturias	0,959	0,934	0,908	0,882	0,862	0,847	0,836	0,828	0,823	0,821
Palencia	1,789	1,702	1,637	1,586	1,557	1,539	1,530	1,528	1,530	1,535
Las Palmas	1,369	1,240	1,136	1,061	1,012	0,985	0,971	0,965	0,965	0,970
Pontevedra	1,107	1,108	1,113	1,119	1,128	1,138	1,148	1,158	1,168	1,179
Salamanca	1,646	1,585	1,531	1,482	1,446	1,419	1,399	1,386	1,379	1,376
Santa Cruz de Tenerife	1,152	1,058	0,966	0,893	0,836	0,798	0,773	0,758	0,751	0,748
Cantabria	1,369	1,343	1,302	1,261	1,224	1,195	1,173	1,157	1,147	1,142
Segovia	2,385	2,160	1,999	1,879	1,815	1,781	1,766	1,766	1,775	1,791
Sevilla	0,870	0,888	0,893	0,896	0,894	0,892	0,890	0,888	0,887	0,885
Soria	2,327	2,090	1,921	1,813	1,757	1,737	1,735	1,742	1,756	1,773
Tarragona	1,851	1,692	1,554	1,449	1,380	1,340	1,320	1,312	1,314	1,322
Teruel	2,561	2,310	2,159	2,051	2,010	1,992	1,991	2,000	2,016	2,039
Toledo	1,992	1,776	1,629	1,528	1,479	1,459	1,455	1,460	1,473	1,491
Valencia/València	1,038	0,960	0,887	0,828	0,785	0,757	0,739	0,730	0,726	0,727
Valladolid	1,369	1,256	1,176	1,124	1,096	1,084	1,082	1,084	1,089	1,097
Vizcaya	1,315	1,201	1,121	1,073	1,047	1,038	1,038	1,041	1,046	1,053
Zamora	2,111	2,086	2,058	2,027	2,004	1,986	1,972	1,962	1,956	1,954
Zaragoza	1,307	1,207	1,118	1,050	1,004	0,978	0,965	0,960	0,961	0,966
Ceuta	3,300	3,261	3,207	3,152	3,102	3,061	3,028	3,003	2,984	2,972
Melilla	3,666	3,501	3,348	3,224	3,129	3,064	3,021	2,994	2,979	2,974

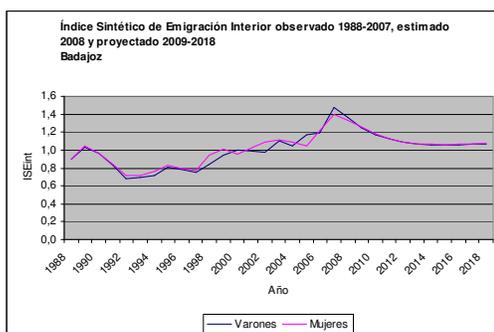
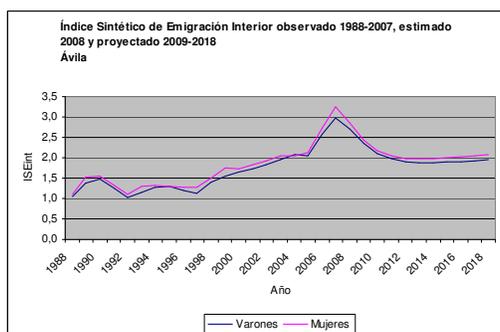
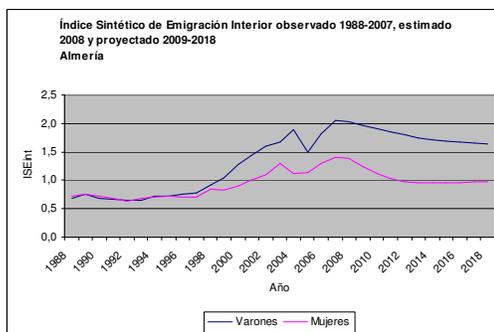
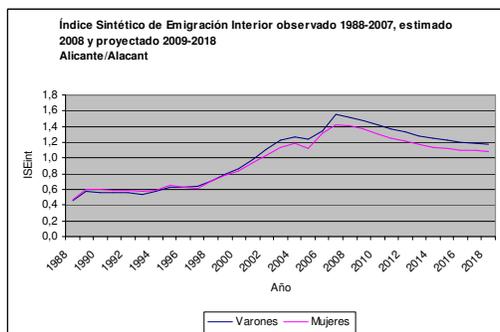
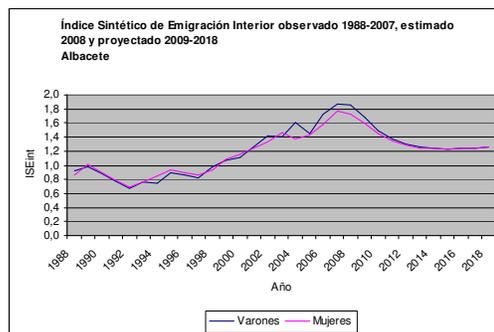
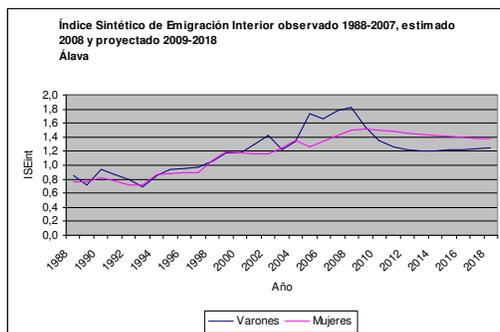
Fuente: Proyección de Población a Corto Plazo 2009-2019

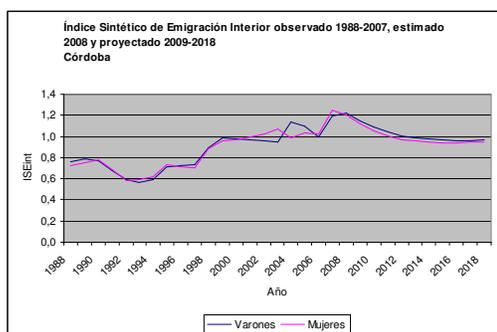
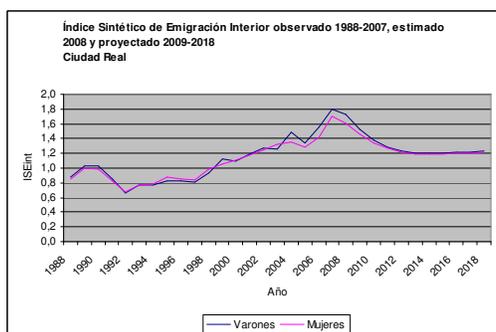
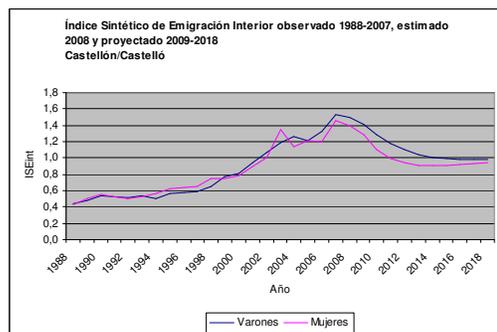
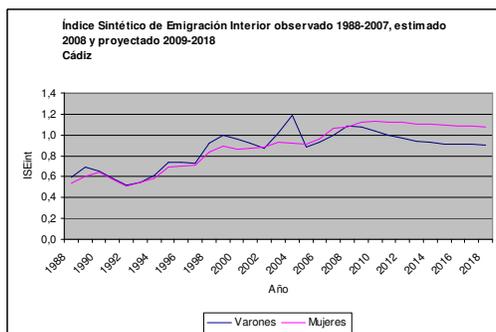
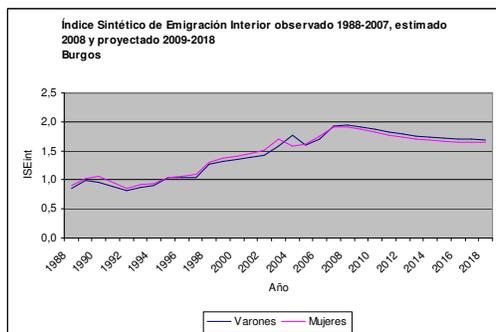
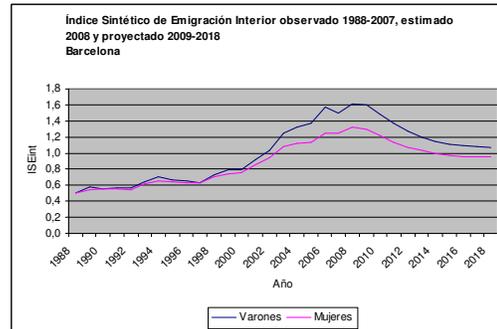
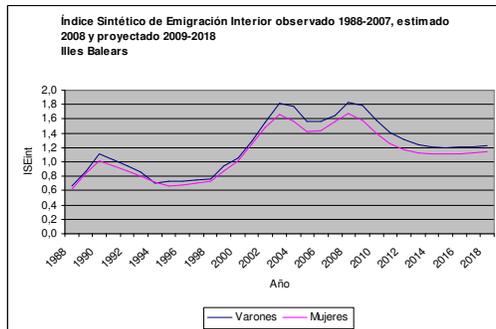
<sup>19</sup> En el caso de los varones de Pontevedra y Cantabria, el Índice Sintético de Emigración Interior se proyecta aplicando al proyectado para las mujeres el diferencial por sexos promedio observado en los años 2004-2007, habida cuenta de la baja significatividad estadística de los parámetros del modelo de regresión estimado en esos casos.

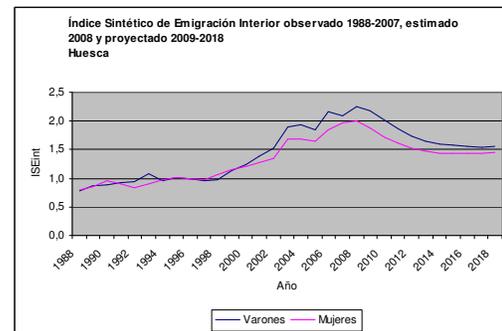
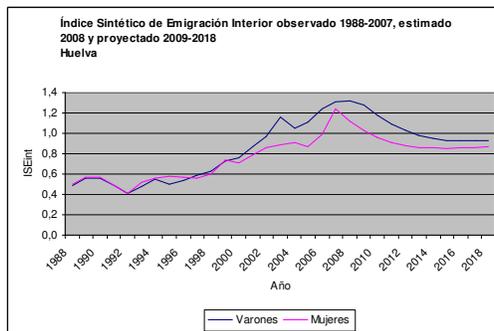
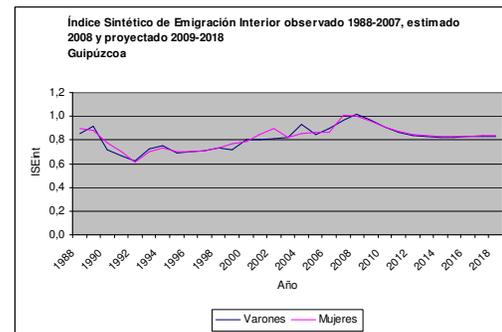
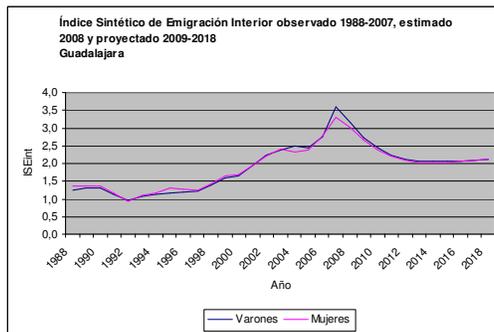
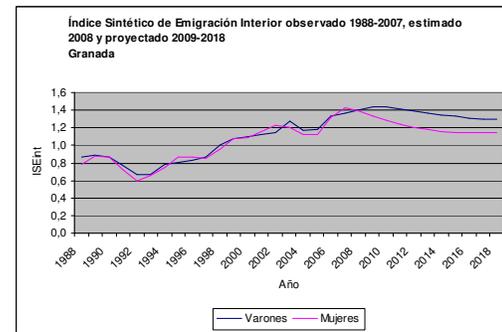
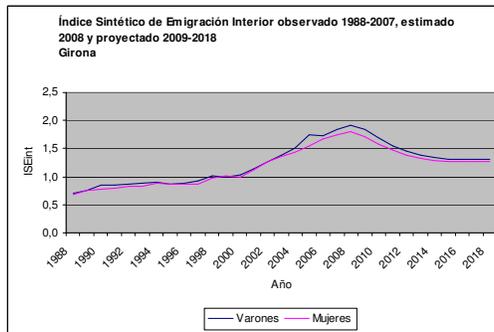
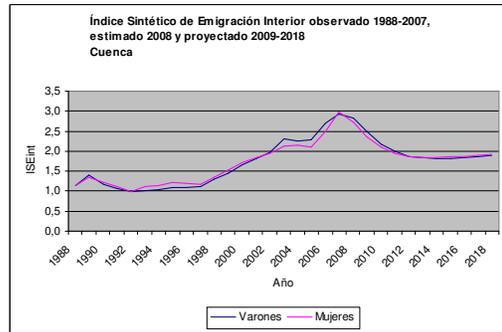
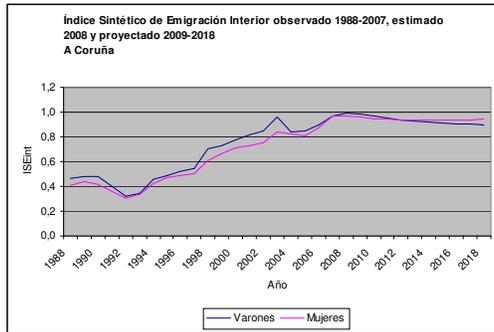
**Índice Sintético de Emigración Interior a otras provincias proyectado 2009-2018**  
**Mujeres**

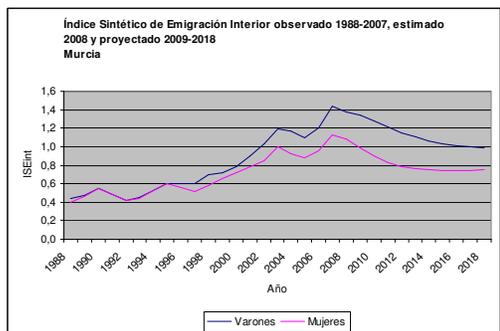
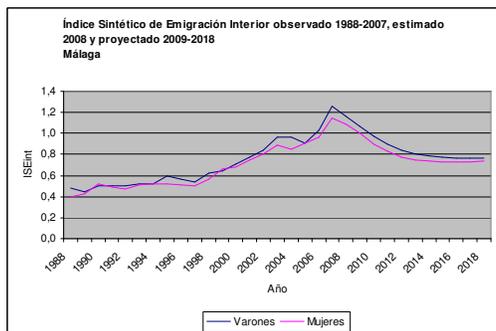
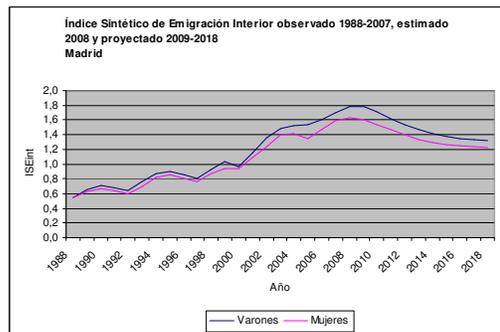
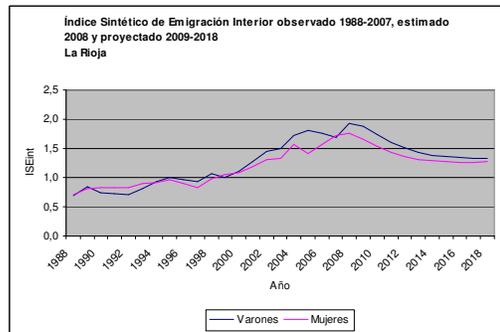
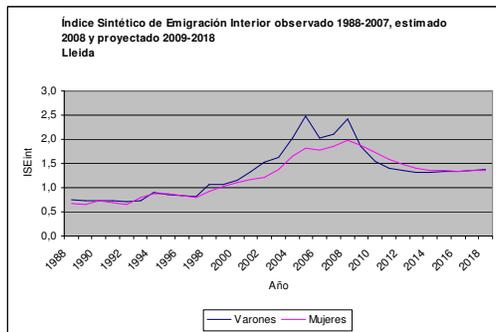
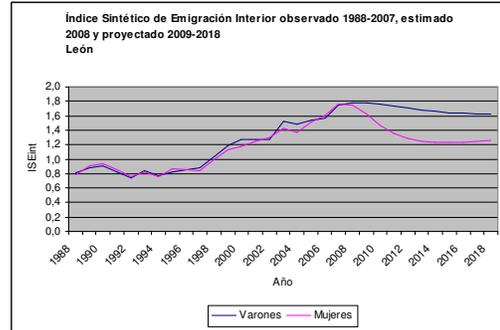
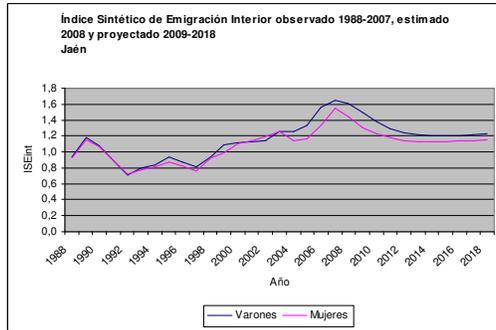
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Alava	1,513	1,500	1,479	1,458	1,437	1,420	1,407	1,397	1,389	1,384
Albacete	1,588	1,449	1,349	1,283	1,248	1,234	1,231	1,235	1,243	1,253
Alicante/Alacant	1,365	1,308	1,255	1,207	1,169	1,140	1,118	1,101	1,090	1,084
Almería	1,241	1,109	1,025	0,980	0,957	0,952	0,953	0,958	0,965	0,973
Ávila	2,422	2,167	2,051	1,986	1,977	1,987	2,003	2,021	2,043	2,068
Badajoz	1,254	1,181	1,128	1,091	1,072	1,063	1,061	1,063	1,067	1,073
Illes Balears	1,581	1,392	1,250	1,172	1,123	1,110	1,110	1,116	1,125	1,137
Barcelona	1,291	1,215	1,139	1,076	1,026	0,993	0,973	0,961	0,956	0,955
Burgos	1,876	1,823	1,775	1,731	1,699	1,677	1,661	1,652	1,648	1,648
Cáceres	1,750	1,599	1,490	1,413	1,368	1,345	1,335	1,334	1,338	1,347
Cádiz	1,118	1,128	1,124	1,118	1,107	1,098	1,091	1,084	1,080	1,076
Castellón/Castelló	1,281	1,103	0,991	0,937	0,907	0,904	0,909	0,917	0,927	0,938
Ciudad Real	1,463	1,342	1,266	1,217	1,196	1,190	1,191	1,197	1,206	1,216
Córdoba	1,120	1,052	1,006	0,972	0,955	0,946	0,943	0,943	0,946	0,951
A Coruña	0,957	0,947	0,943	0,937	0,936	0,935	0,936	0,937	0,939	0,942
Cuenca	2,353	2,097	1,957	1,871	1,847	1,847	1,857	1,874	1,895	1,919
Girona	1,715	1,581	1,463	1,376	1,317	1,285	1,270	1,266	1,269	1,277
Granada	1,335	1,281	1,238	1,202	1,177	1,160	1,149	1,142	1,139	1,140
Guadalajara	2,656	2,371	2,196	2,082	2,040	2,031	2,038	2,055	2,078	2,107
Guipúzcoa	0,956	0,908	0,873	0,850	0,838	0,832	0,831	0,833	0,836	0,839
Huelva	1,034	0,962	0,914	0,879	0,863	0,856	0,854	0,857	0,862	0,870
Huesca	1,880	1,728	1,605	1,518	1,465	1,439	1,429	1,429	1,436	1,447
Jaén	1,311	1,224	1,175	1,142	1,132	1,129	1,131	1,135	1,142	1,151
León	1,618	1,463	1,352	1,282	1,245	1,232	1,232	1,237	1,247	1,259
Lleida	1,885	1,720	1,575	1,470	1,400	1,363	1,347	1,343	1,348	1,359
La Rioja	1,651	1,533	1,436	1,363	1,314	1,286	1,270	1,264	1,264	1,269
Lugo	1,312	1,208	1,126	1,068	1,035	1,020	1,015	1,017	1,023	1,033
Madrid	1,609	1,541	1,464	1,396	1,338	1,296	1,265	1,245	1,232	1,226
Málaga	0,999	0,903	0,830	0,780	0,750	0,735	0,729	0,729	0,733	0,738
Murcia	0,992	0,900	0,831	0,786	0,759	0,746	0,742	0,743	0,746	0,752
Navarra	1,193	1,106	1,021	0,956	0,908	0,879	0,863	0,856	0,855	0,858
Ourense	1,560	1,373	1,247	1,171	1,131	1,117	1,116	1,122	1,131	1,143
Asturias	0,925	0,879	0,839	0,804	0,778	0,761	0,750	0,744	0,741	0,742
Palencia	1,879	1,756	1,662	1,594	1,556	1,537	1,530	1,531	1,537	1,547
Las Palmas	1,204	1,077	0,980	0,918	0,881	0,866	0,862	0,863	0,869	0,877
Pontevedra	1,040	1,040	1,045	1,050	1,059	1,068	1,077	1,087	1,097	1,107
Salamanca	1,600	1,464	1,368	1,304	1,271	1,259	1,257	1,261	1,270	1,281
Santa Cruz de Tenerife	1,044	0,967	0,891	0,829	0,781	0,749	0,728	0,716	0,710	0,708
Cantabria	1,294	1,270	1,231	1,192	1,157	1,129	1,109	1,094	1,085	1,079
Segovia	2,310	2,032	1,871	1,775	1,742	1,738	1,747	1,764	1,785	1,809
Sevilla	0,876	0,877	0,877	0,875	0,874	0,873	0,872	0,872	0,873	0,874
Soria	2,398	2,154	1,972	1,855	1,790	1,765	1,761	1,768	1,782	1,801
Tarragona	1,777	1,717	1,661	1,608	1,568	1,538	1,516	1,501	1,492	1,489
Teruel	2,443	2,162	2,006	1,929	1,897	1,900	1,912	1,928	1,947	1,968
Toledo	1,983	1,786	1,645	1,547	1,496	1,475	1,471	1,477	1,489	1,507
Valencia/València	0,908	0,820	0,750	0,703	0,675	0,663	0,659	0,660	0,664	0,671
Valladolid	1,405	1,293	1,214	1,161	1,133	1,122	1,119	1,123	1,129	1,139
Vizcaya	1,170	1,122	1,075	1,038	1,011	0,995	0,986	0,982	0,982	0,984
Zamora	1,926	1,762	1,656	1,587	1,559	1,550	1,553	1,562	1,574	1,590
Zaragoza	1,184	1,088	1,011	0,955	0,922	0,906	0,900	0,901	0,906	0,913
Ceuta	2,853	2,739	2,614	2,511	2,432	2,384	2,356	2,343	2,340	2,346
Melilla	2,971	2,919	2,862	2,812	2,766	2,730	2,700	2,677	2,659	2,646

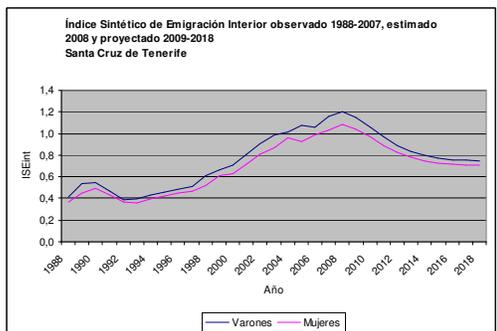
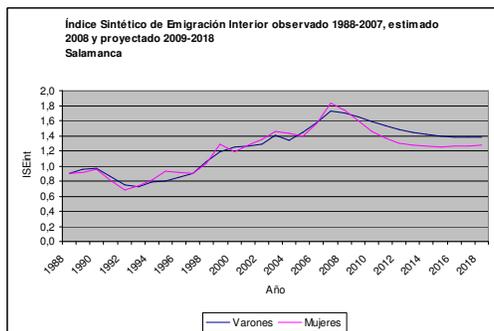
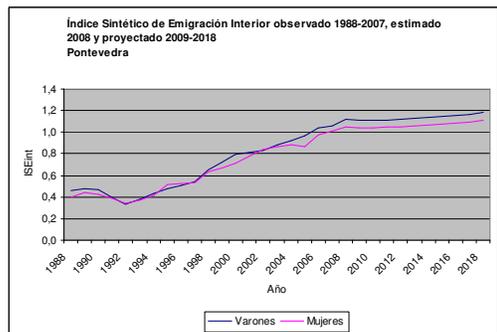
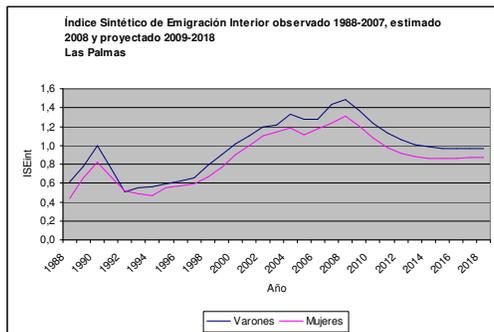
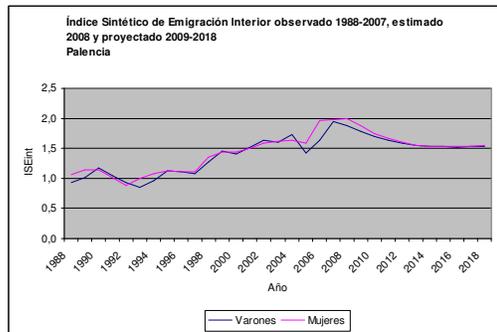
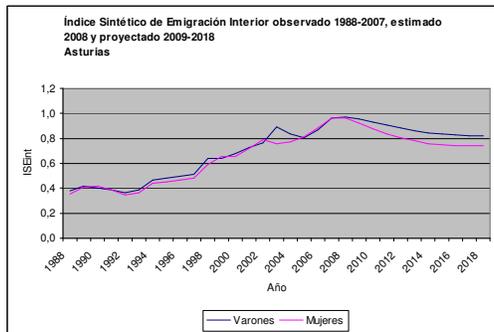
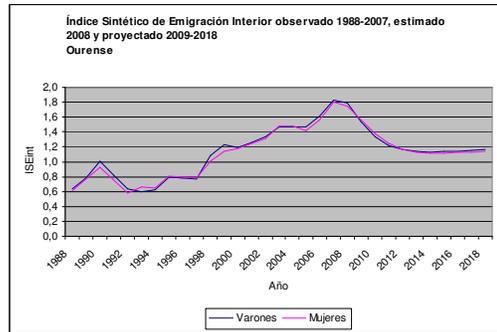
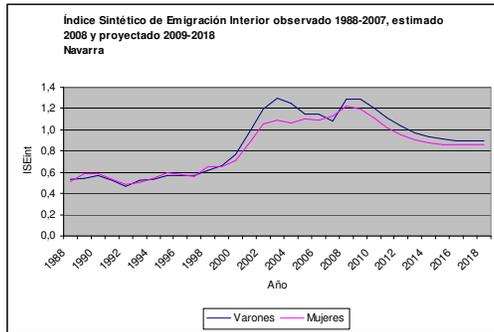
La serie observada y proyectada 1988-2018 de dichos índices en cada una de las provincias se observa en los siguientes gráficos:

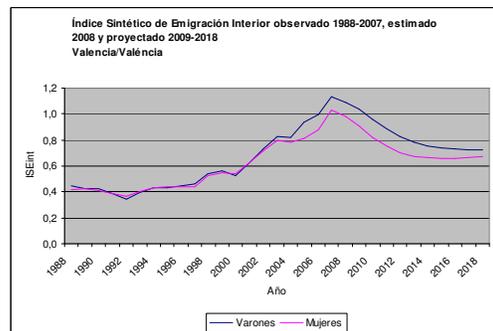
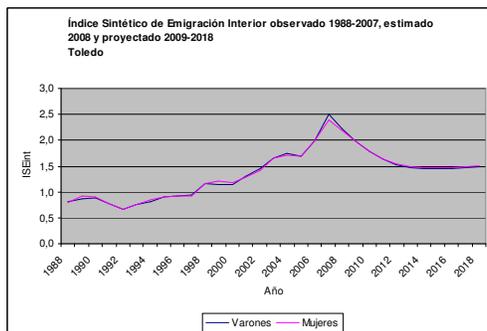
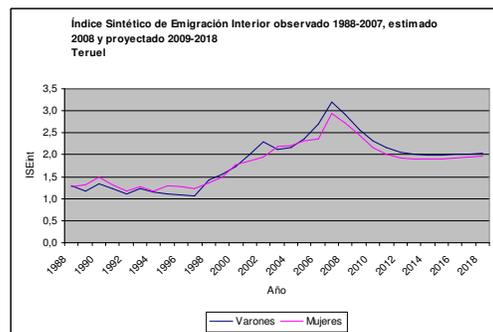
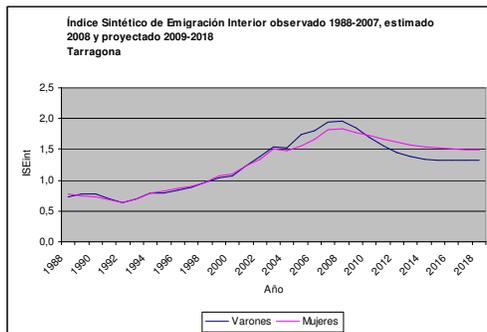
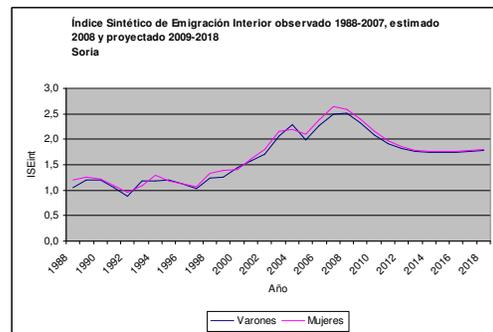
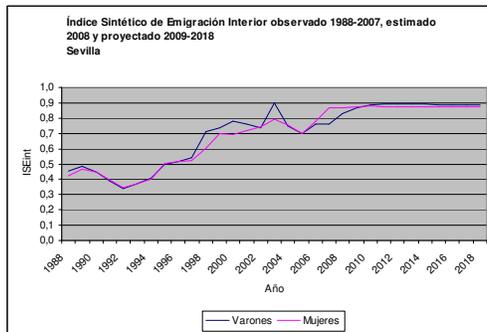
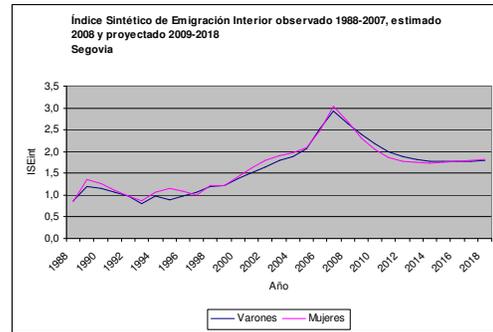
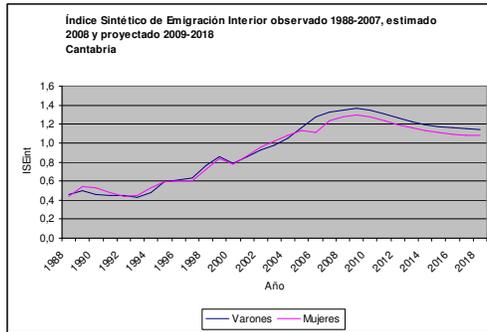


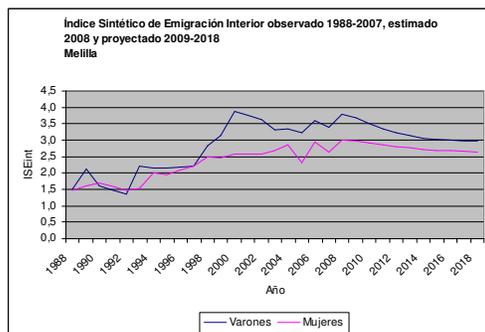
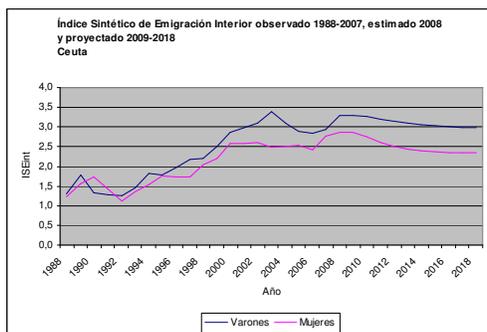
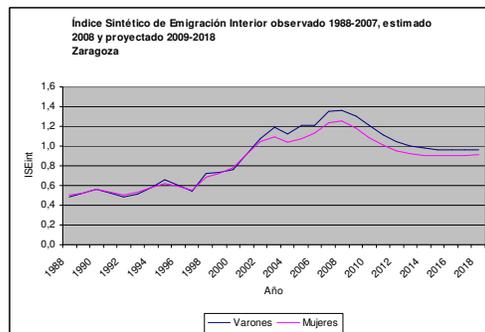
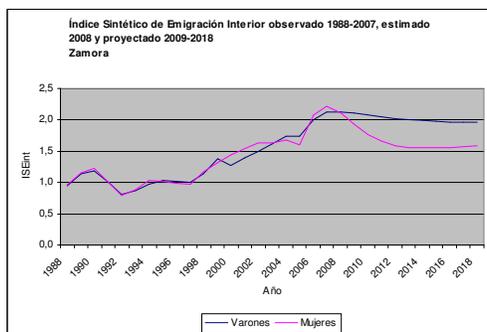
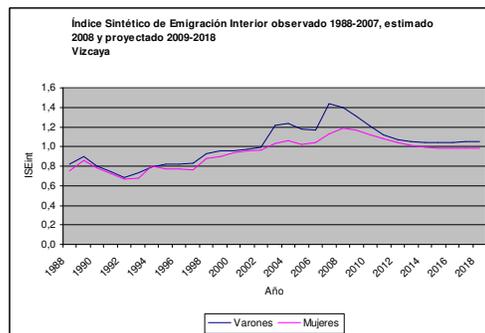
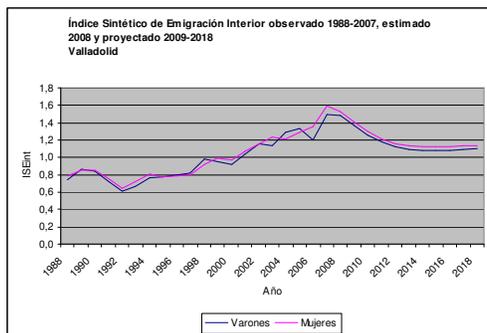












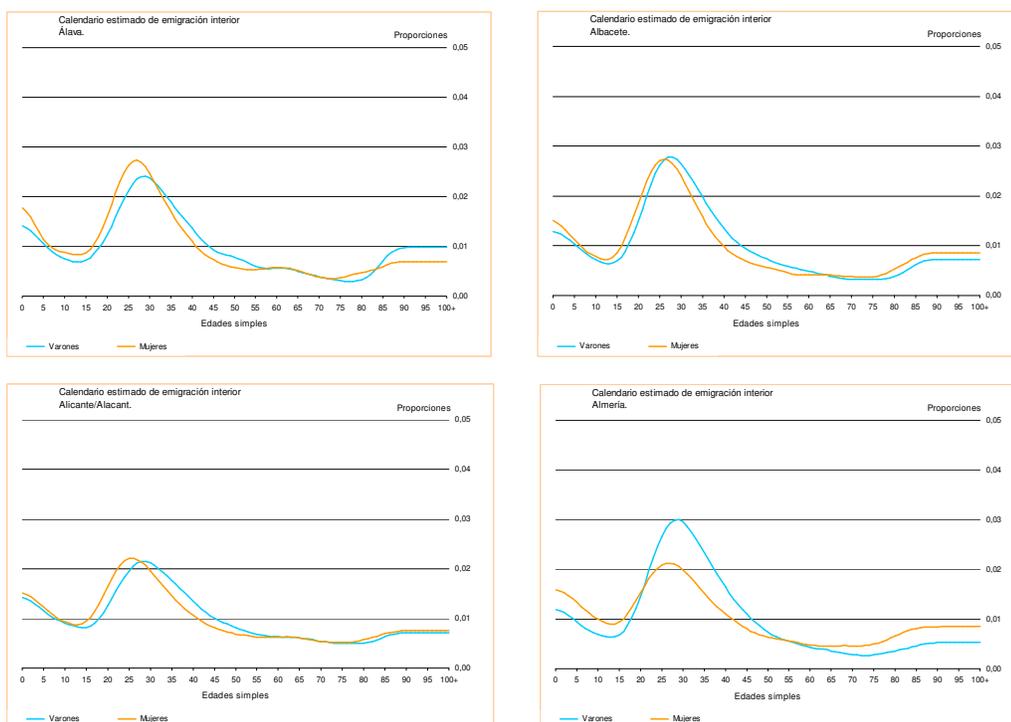
2. El calendario de emigración al resto de España para cada sexo desde cada provincia se deriva del promedio observado en los años 2004-2007 y se ha mantenido constante en todo el periodo proyectivo, habida cuenta de la estabilidad observada en los mismos en los últimos años.

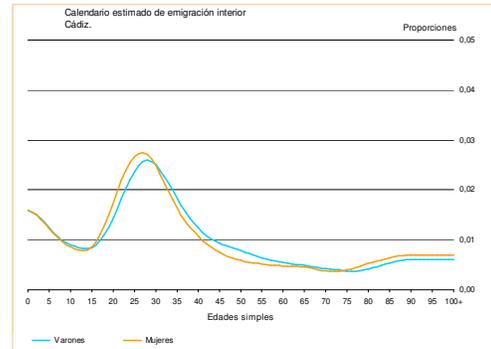
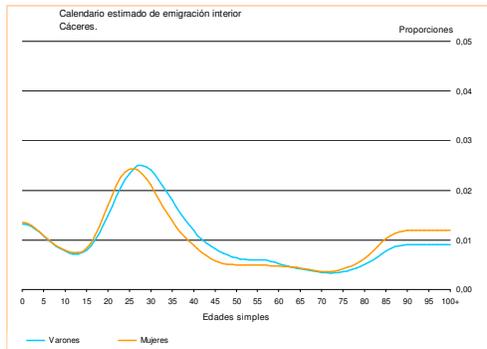
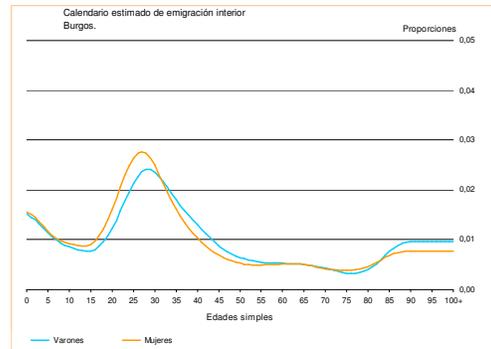
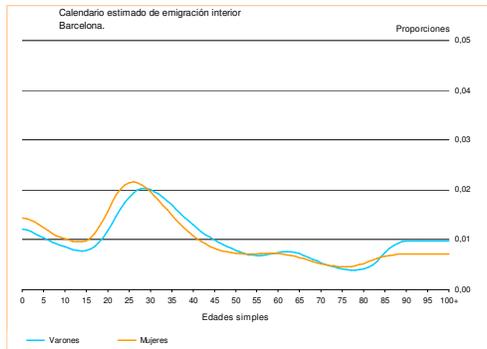
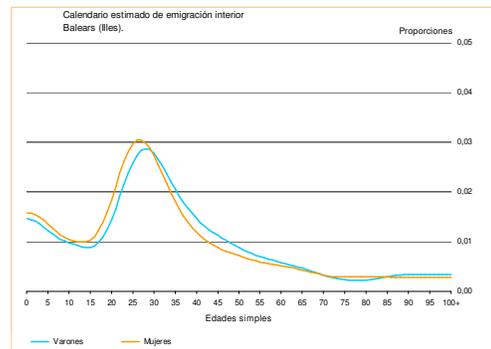
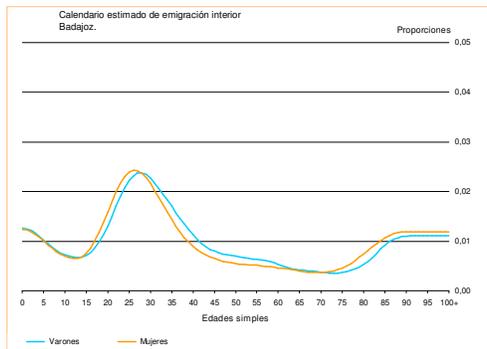
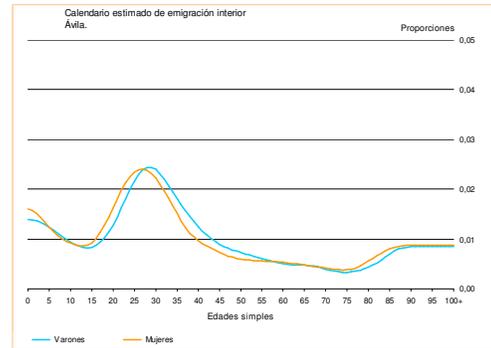
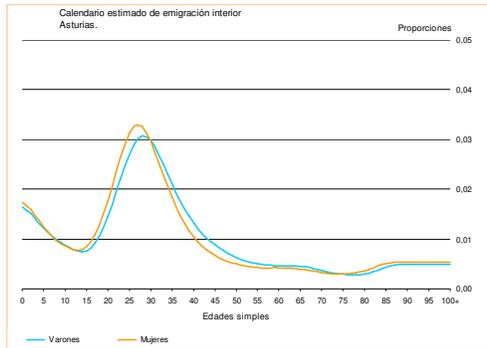
Dicho calendario por edad se ha obtenido en los siguientes pasos:

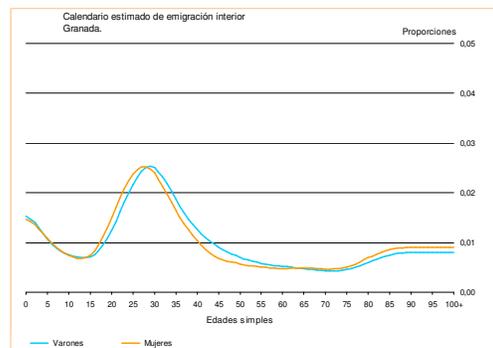
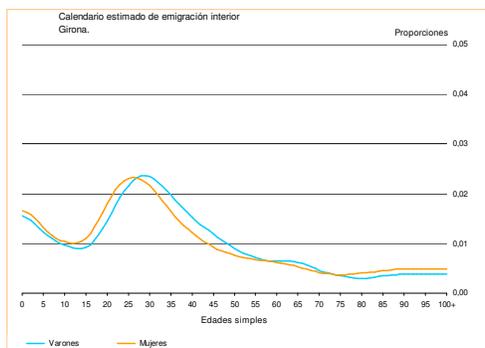
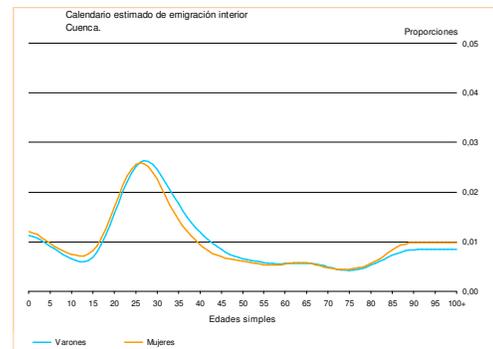
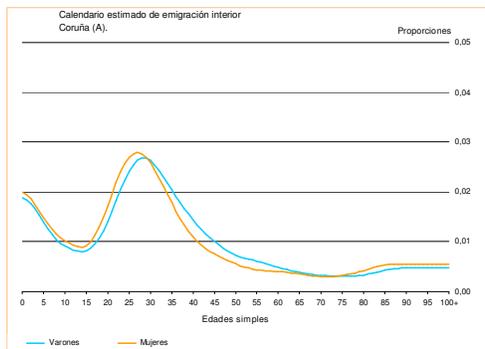
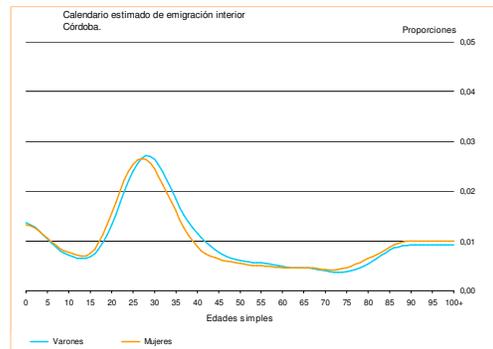
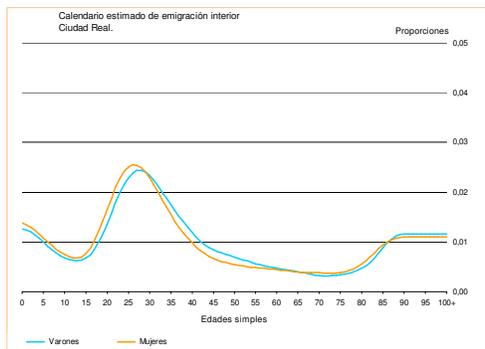
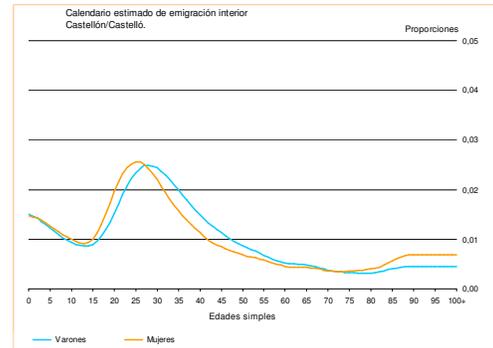
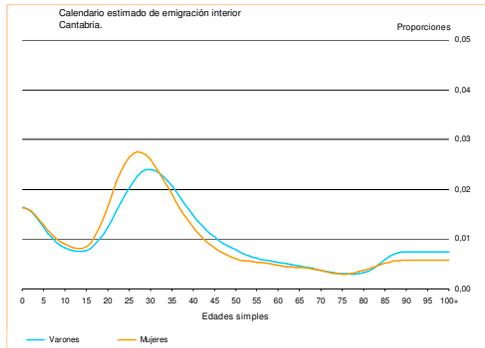
- 1) Cálculo de flujos de emigración de España desde cada provincia por sexo y edad promedio de los observados en la Estadística de Variaciones Residenciales de los años 2004-2007.

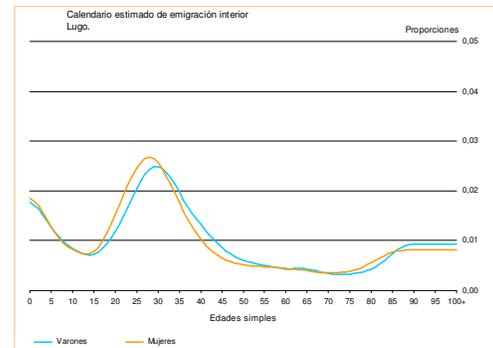
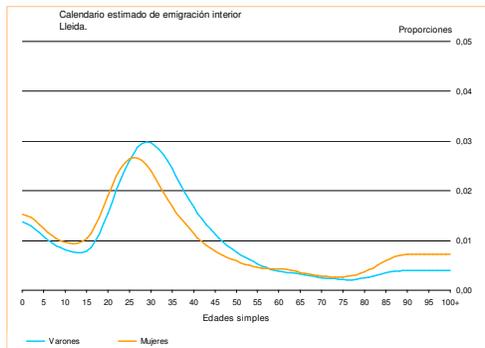
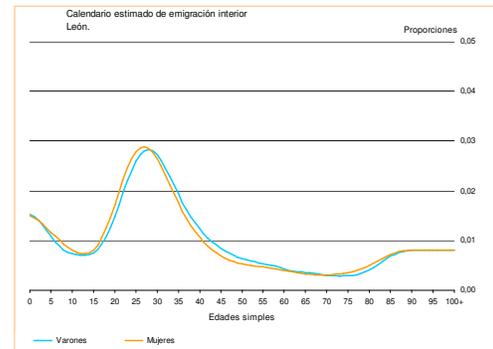
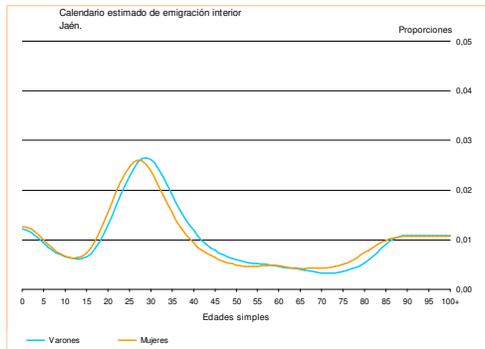
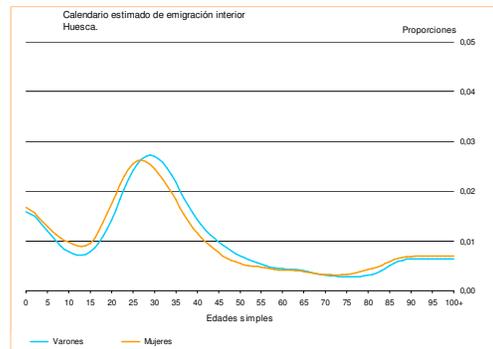
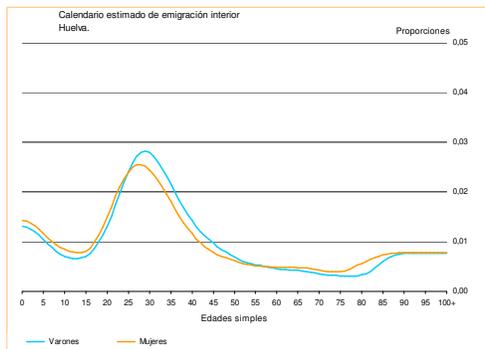
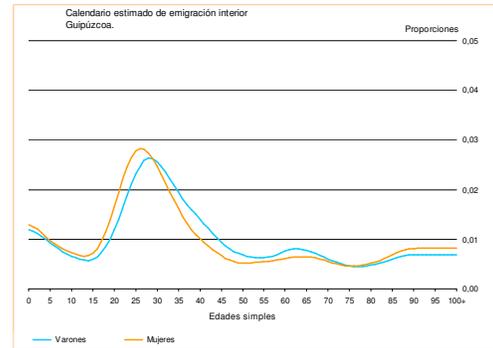
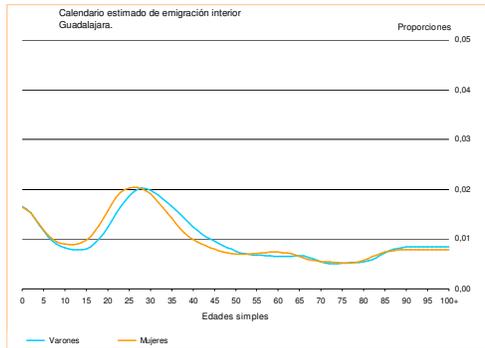
- 2) Con los flujos resultantes de 1), se calculan tasas de emigración al extranjero por edad y sexo en cada provincia.
- 3) Estas tasas se someten a una transformación consistente en asignar el promedio de las tasas de emigración de 85 años y más a todas las edades a partir de la edad 85, dada la extrema variabilidad que presentan las tasas en las edades más avanzadas, debida únicamente a factores aleatorios.
- 4) A partir de las tasas anteriores obtenemos un calendario de emigración interior dividiendo cada tasa por sexo, edad y provincia entre el Índice Sintético de Emigración Interior, definido como suma de todas las tasas por edad para cada sexo y provincia.
- 5) El calendario estimado se deriva de un procedimiento de suavizado del calendario obtenido en el punto 4), consistente en un triple proceso de medias móviles de cinco edades consecutivas, equivalente a un procedimiento de medias móviles ponderado de trece elementos, donde el elemento central tiene el mayor peso y éste va disminuyendo progresivamente según nos desplazamos hacia los extremos de la media móvil. El calendario así estimado en cada sexo  $s$  por edad  $x$  en la provincia  $i$  para el año en curso  $t$  lo denotamos por  $\widehat{c}_{i,s,x}^t$ .

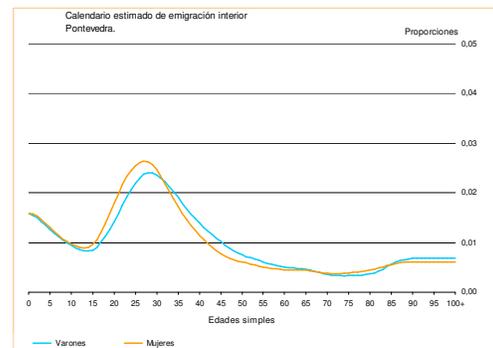
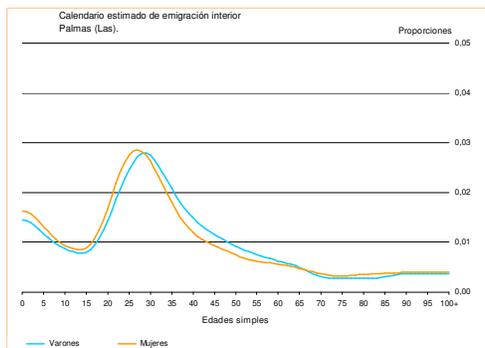
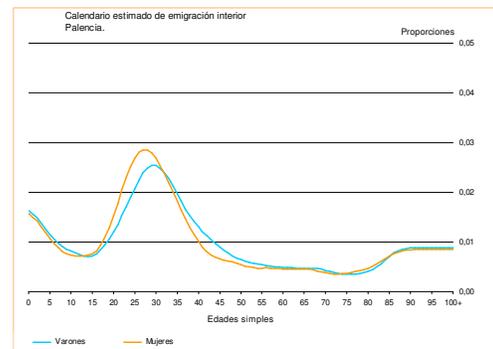
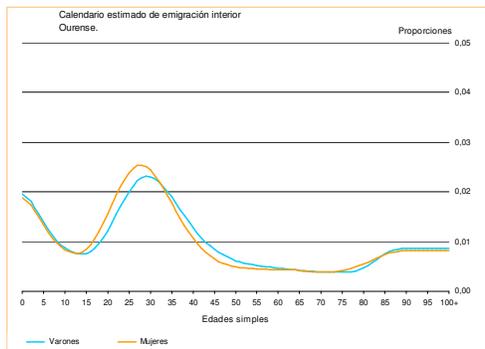
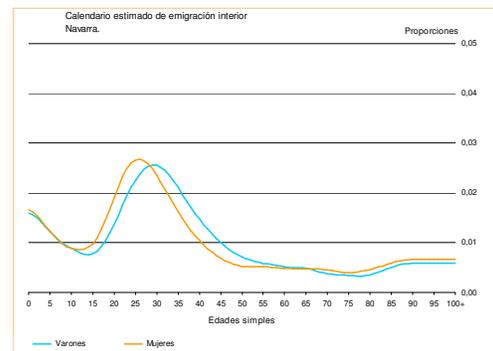
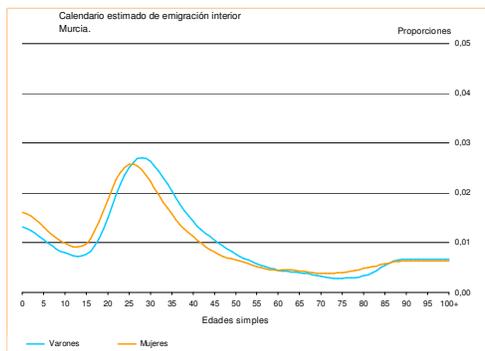
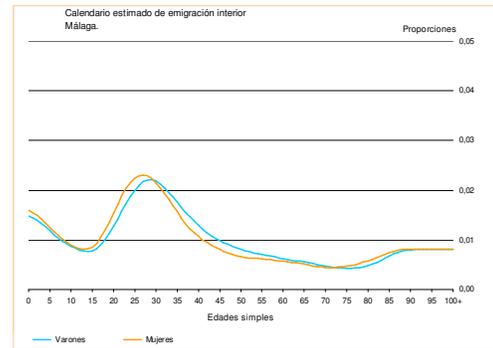
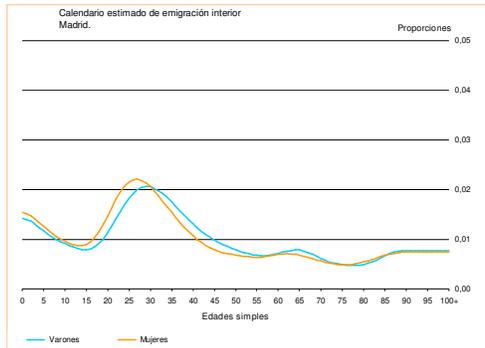
En los gráficos que siguen se observa el calendario provincial proyectado de emigración al resto de España para cada provincia, constante para cada año del periodo proyectivo:

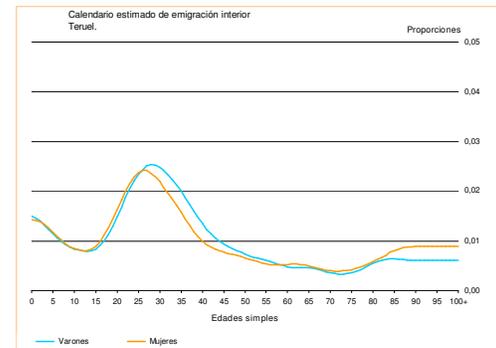
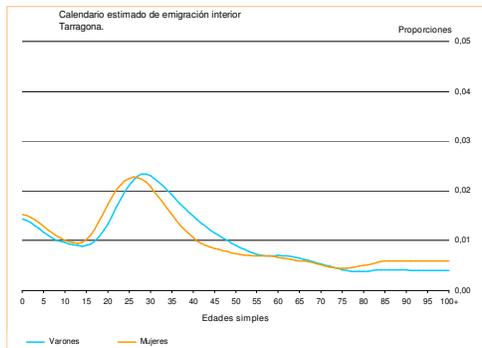
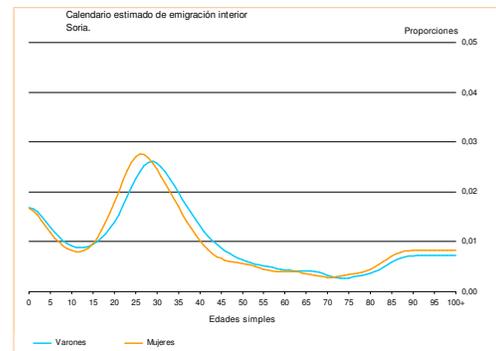
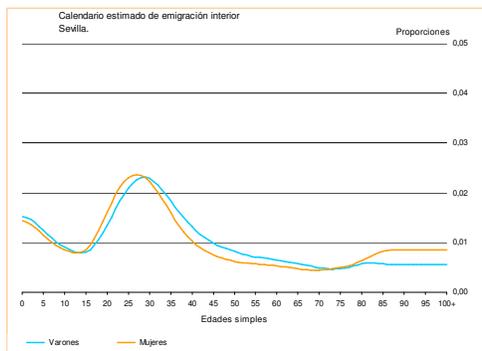
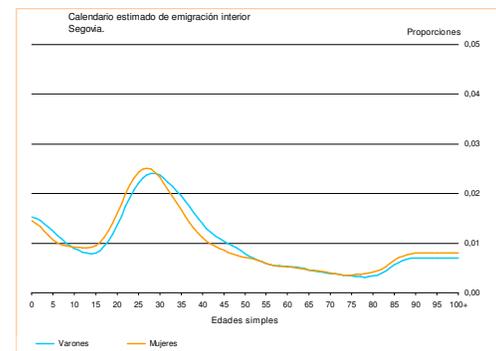
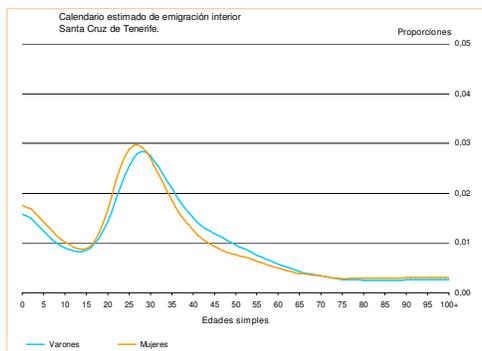
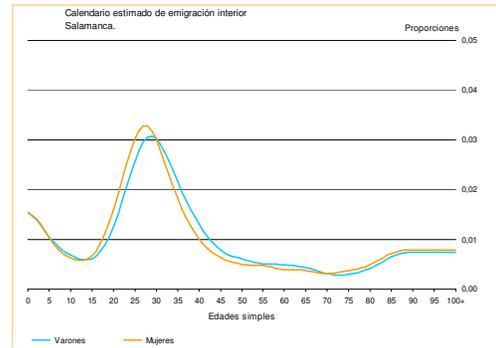
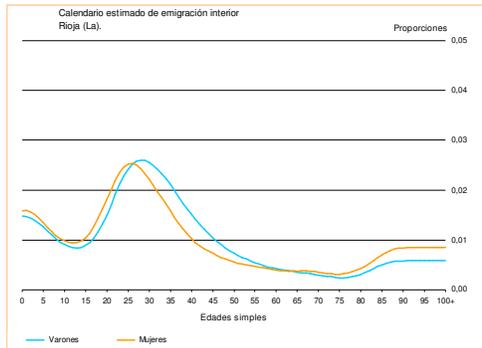


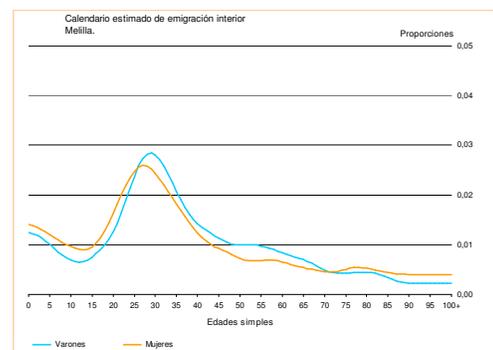
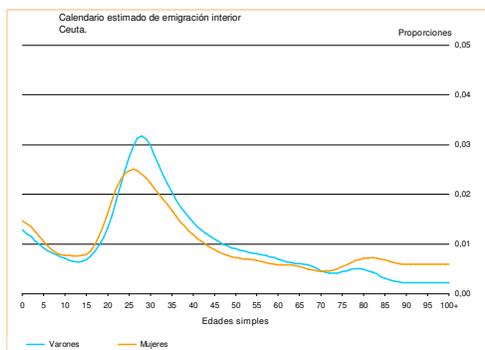
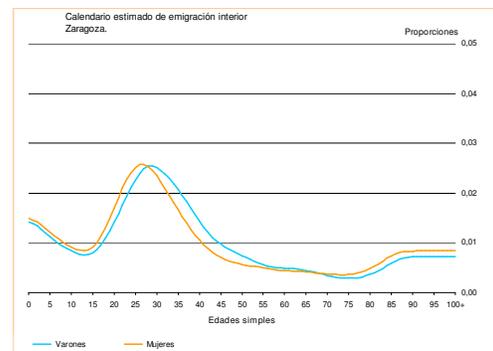
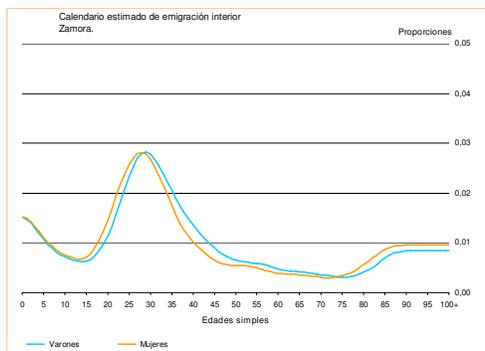
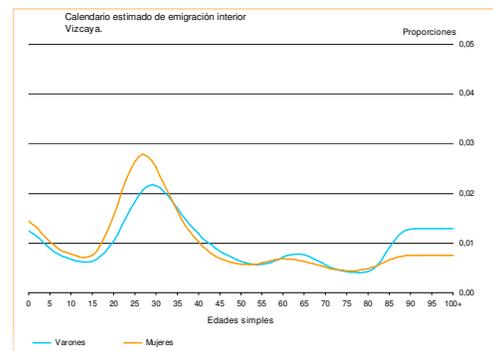
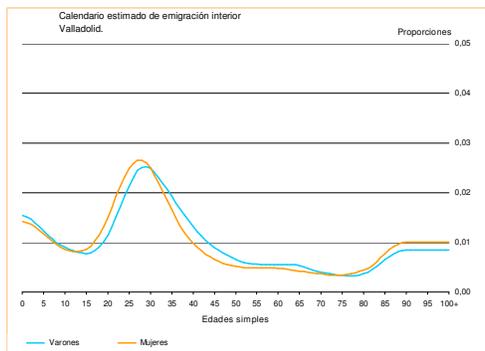
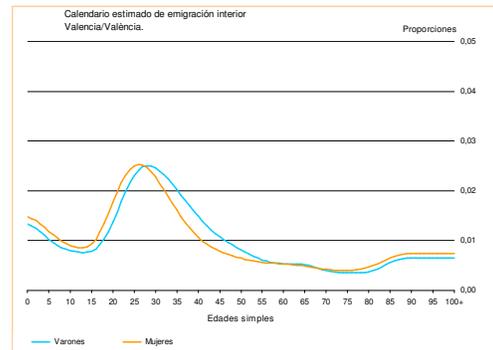
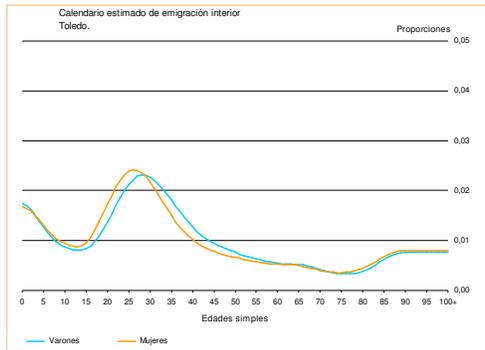


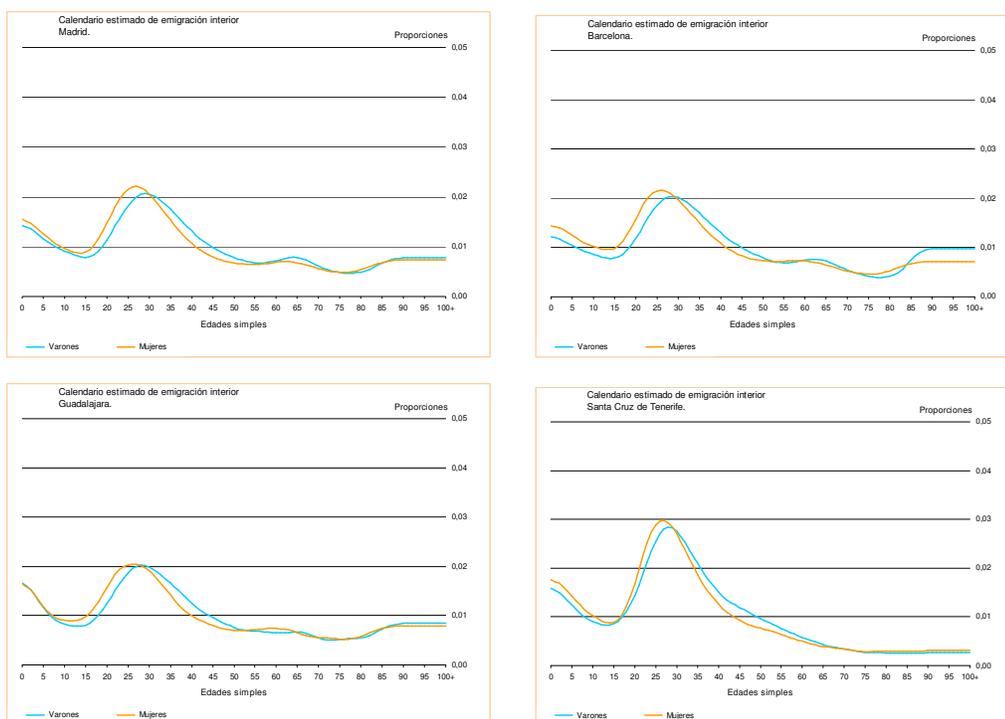












3. El coeficiente de reparto de las tasas específicas de emigración al resto de España desde una provincia por sexo y edad según provincia de destino se ha derivado también del promedio observado en el periodo 2004-2007 y se ha mantenido constante para todo el periodo de proyección.

Este coeficiente se obtiene como el cociente entre las tasas de emigración interior de origen-destino para cada edad y sexo y las tasas de emigración interior para cada edad, sexo y provincia de origen calculadas mediante el método descrito con anterioridad (a partir de flujos promedio de la EVR 2004-2007, y haciendo constantes las tasas de 85 y más años). Dicho coeficiente de reparto estimado según provincia de destino  $j$ , en cada sexo  $s$ , edad  $x$  desde la provincia de origen  $i$  estimado para el año en curso  $t$  lo denotamos por  $\hat{a}_{s,x,i,j}^t$ .

5. Obtención de las tasas de migración interior interprovincial de origen-destino por sexo y edad estimadas para el año en curso:

Tales tasas resultan de multiplicar cada uno de los factores estimados en los puntos anteriores, de modo que la tasa específica de migración interprovincial por sexo  $s$  y edad  $x$  desde la provincia  $i$  hasta la provincia  $j$  queda estimada por:

$$\hat{m}_{s,x,i,j}^t = ISE \hat{int}_{i,s}^t \cdot \hat{c}_{i,s,x}^t \cdot \hat{a}_{s,x,i,j}^t$$