

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA



Estimaciones Intercensales de Población

Metodología

Diciembre de 2015

Índice

1	Introducción	4
2	Estimaciones Intercensales 1971-2011	5
2.1	Insumos: fuentes y tratamiento estadístico	5
2.1.1	Nacimientos	6
2.1.2	Defunciones	7
2.1.3	Migraciones	7
2.1.4	Adquisiciones de nacionalidad española	11
2.2	Cálculo de las cifras de población 1971-2011	12
2.2.1	Contabilidad de sucesos demográficos	12
2.2.2	Ajuste a los Censos de Población	14

1 Introducción

El Censo de Población es la operación destinada a medir, cada diez años, la población residente en España y en cada uno de sus municipios, de acuerdo a las definiciones internacionalmente reconocidas. A partir de los mismos, el INE elabora estimaciones de la población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia para los periodos entre censo y censo (Estimaciones Intercensales de Población) y para el periodo posterior al último censo disponible. Son estas cifras las que se utilizan como referentes en toda la producción estadística del INE (Contabilidad Nacional, encuestas, indicadores, etc.) y se transmiten regularmente como cifras oficiales de población de España y sus regiones a nivel internacional.

Con ese objetivo, se han ido calculando las Estimaciones Intercensales de Población, de acuerdo con los sucesivos Censos de 1970, 1981, 1991, 2001 y 2011, haciendo uso también de los datos sobre nacimientos, defunciones y migraciones disponibles para los correspondientes periodos intercensales.

Las series de estimaciones intercensales de población alcanzan hasta el 1 de enero de 2012 y enlazan tanto con los censos intermedios (1981, 1991, 2001 y 2011) como con las Cifras de Población que se publican a partir de 2013 para el periodo posterior al Censo de 2011. Todo ello constituye, junto a los censos anteriores a 1970, la serie estadística histórica de cifras de población de España.

Por lo tanto, las Estimaciones Intercensales de Población proporcionan la serie de cifras de población residente durante el periodo que media entre dos Censos de Población consecutivos. En concreto:

- las Estimaciones Intercensales de Población 2001-2011 constituyen una estimación de la población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia (e isla, en las provincias insulares) a día 1 de cada mes del periodo que va desde el 1 de enero de 2002 hasta el 1 de enero de 2012, desagregadas según sexo, año de nacimiento, edad, país de nacionalidad y país de nacimiento, enlazando los resultados del Censo de Población de 2001 con los del Censo de 2011.

- las Estimaciones Intercensales de Población 1991-2001 constituyen una estimación de la población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia a día 1 de cada mes del periodo que va desde el 1 de marzo de 1991 hasta el 1 de noviembre de 2001 desagregadas según sexo, año de nacimiento y edad, enlazando los resultados del Censo de Población de 1991 con los del Censo de 2001.

- las Estimaciones Intercensales de Población 1981-1991 constituyen una estimación de la población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia a día 1 de cada mes del periodo que va desde el 1 de marzo de 1981 hasta el 1 de marzo de 1991, desagregadas según sexo, año de nacimiento y edad, enlazando los resultados del Censo de Población de 1981 con los del Censo de 1991.

- y las Estimaciones Intercensales de Población 1970-1981 constituyen una estimación de la población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia a día 1 de cada mes del periodo que va desde el 1 de enero de 1971 hasta el 1 de marzo de 1981, desagregadas según sexo, año de nacimiento y edad, enlazando los resultados del Censo de Población de 1970 con los del Censo de 1981.

Desde abril de 2013 y hasta diciembre de 2014, se disponía de estimaciones intercensales correspondientes a los periodos 1970-1981, 1981-1991, 1991-2001 y 2001-2011. Pero las correspondientes a los tres primeros periodos habían sido elaboradas de acuerdo a diversos procesos de suavizado por edades, de manera que no constituían una serie homogénea.

A lo largo del año 2014 se han recalculado las series intercensales 1981-1991 y 1991-2001, y a lo largo del año 2015 se han recalculado las series intercensales 1971-1981, obteniéndose así una serie continua y unificada de cifras de población que se inicia el 1 de enero de 1971 y enlaza con el último periodo publicado de la estadística Cifras de Población.

La metodología general de cálculo de estas Estimaciones Intercensales de Población 1971-2011 consiste, básicamente, en:

- 1º. Llevar a cabo una contabilidad de los sucesos demográficos acontecidos (nacimientos, defunciones, migraciones y adquisiciones de nacionalidad española) durante el periodo intercensal de manera que, partiendo de las cifras de población residente en la fecha de referencia del Censo de Población inicial, se obtenga como resultado una cifra de población residente en la fecha de referencia del segundo Censo.
- 2º. Ajuste de los resultados del paso anterior a las cifras de población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia (e isla, en las provincias insulares) según sexo, año de nacimiento, país de nacionalidad y país de nacimiento del segundo Censo de Población, mediante un reparto de la diferencia entre las mismas a lo largo de cada año del periodo considerado y en cada nivel de desagregación.

2 Estimaciones Intercensales 1971-2011.

2.1. Insumos: fuentes y tratamiento estadístico

Las cifras de población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia (e islas, en las provincias insulares) según sexo, año de nacimiento, país de nacionalidad y país de nacimiento en las fechas de referencia censales proporcionadas por los respectivos Censos de Población se toman como puntos de referencia.

Por otro lado, la contabilización de sucesos demográficos se lleva a cabo a partir de las siguientes fuentes de información:

1. **Nacimientos:** resultados definitivos de las Estadísticas del Movimiento Natural de la Población (MNP) de todos los años desde 1971.
2. **Defunciones:** resultados definitivos de las Estadísticas del Movimiento Natural de la Población (MNP) de todos los años desde 1971.
3. **Migraciones:** desde 2001 se utilizan datos elaborados a partir de la información registrada en el Padrón Municipal, a los que se ha aplicado el tratamiento estadístico que se detalla en el epígrafe 2.3. Y para los años anteriores a 2001 no se ha realizado una contabilización de las migraciones puesto que para ese periodo de tiempo no existen fuentes de información fiables.

4. Adquisiciones de nacionalidad española: desde 2001 y hasta 2011, se aproximan a partir de los datos sobre concesiones de nacionalidad española otorgadas por el Ministerio de Justicia y proporcionados por dicho organismo¹, ajustados según los criterios explicitados en el epígrafe 2.4. Y para los años anteriores a 2001 no se ha realizado una contabilización de las adquisiciones de nacionalidad puesto que para ese periodo de tiempo no existen fuentes de información fiables.

2.1.1. Nacimientos

Se han utilizado los resultados definitivos sobre nacimientos de madre residente en España del Movimiento Natural de la Población desde 1971.

Periodo 1971-74:

MNP proporciona datos de nacimientos para el intervalo comprendido entre 1971 y 1974 pero el nivel de desglose de los mismos es inferior al que se tiene a partir de 1975.

En particular, para los nacimientos acontecidos entre 1971 y 1974:

- Se dispone de datos desglosados por provincia de inscripción del nacimiento, pero no por provincia de residencia de la madre.
- Para cada provincia se dispone de datos anuales de nacimientos desagregados por sexo.
- Se dispone del total de nacimientos mensuales sin desglosar por sexo para todas las provincias excepto para Ceuta y Melilla .

Es por ello que se aplica un tratamiento estadístico a la información sobre nacimientos disponible para el periodo 1971-1974, basado en la observación de la distribución de frecuencia de los mismos en periodos posteriores para los que se dispone de un mayor nivel de detalle, a fin de obtener el desglose necesario para la primera mitad del decenio.

a) Estimación de nacimientos por provincia de residencia de la madre

Sea $f_{I,R}^t = \frac{Nac_{I,R}^t}{Nac_I^t}$, la distribución de nacimientos para cada provincia de inscripción (I), en relación a la provincia de residencia de la madre (R).

Se obtiene una estimación de la distribución de frecuencias del par conformado por las variables “provincia de inscripción (I)” y “provincia de residencia (R)” en función de la distribución observada para el mismo durante el periodo 1975-1984. El periodo observado se divide en dos tramos ,1975-1979 y 1980-1984, y se actúa de acuerdo a los siguientes criterios:

¹ Rigurosamente, la adquisición de la nacionalidad española no tiene efectos jurídicos hasta que no se produce su inscripción en el Registro Civil, una vez concedida por el Ministerio de Justicia.

- a1) $\hat{f}_{I,R}^t = 0$ si $\sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t < 1, \forall t \in [1971, 1974]$
- a2) $\hat{f}_{I,R}^t = 1/5 \cdot \sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t$ si I y R son provincias limítrofes, $\forall t \in [1971, 1974]$
- a3) $\hat{f}_{I,R}^t = 1/5 \cdot \sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t$ si I y R son provincias no limítrofes
y $\sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t > 1$ y $\sum_{t=1980}^{1984} f_{I,R}^t > 1, \forall t \in [1971, 1974]$
- a4) $\hat{f}_{I,I}^t = 1 - \sum_{R \neq I} \hat{f}_{I,R}^t, \forall t \in [1971, 1974]$

b) Estimación de nacimientos mensuales inscritos en Ceuta y Melilla

Para el periodo 1971 a 1974 sólo se dispone del total de nacimientos anuales inscritos en las provincias de Ceuta y Melilla, pero se precisa su distribución mensual.

Los nacimientos inscritos en cada provincia de Ceuta y de Melilla para cada año de 1971 a 1974, se estiman aplicando al total anual la distribución mensual promedio obtenida durante el periodo 1975 a 1979. Es decir,

$$\widehat{Nac}_{Ix}^{m,t} = Nac_{Ix}^t * \hat{f}_{Ix}^{m,t} \quad \forall m = 1 \dots 12,$$

$Ix =$ provincia de inscripción, $x =$ Ceuta ó Melilla,

$$\hat{f}_{Ix}^{m,t} = 1/5 \cdot \sum_{t=1975}^{1979} f_{Ix}^{m,t},$$

Finalmente se realiza un ajuste sobre el mes de mayor incidencia de nacimientos a fin de que la suma de los nacimientos mensuales estimados coincida con el total de nacimientos registrados:

$$\text{Sea } D_{Ix}^t = Nac_{Ix}^t - \sum_{m=1}^{12} \widehat{Nac}_{Ix}^{m,t}$$

$$\text{entonces } \widehat{Nac}_p^{M,t} = \widehat{Nac}_p^{M,t} + D_p^t, \text{ siendo } \widehat{Nac}_p^{M,t} = \max_m(\widehat{Nac}_p^{m,t})$$

c) Estimación de nacimientos mensuales inscritos en cada provincia por sexo

Para el periodo 1971 a 1974 se dispone de los nacimientos anuales inscritos en las provincias, desglosados por sexo. Para datos mensuales sólo se dispone del total de nacimientos y se precisa su distribución por sexo. Se obtiene del siguiente modo:

$$f_I^t(s) = Nac_I^t(s)/Nac_I^t, \quad s \in \{\text{hombres, mujeres}\}$$

$$\widehat{Nac}_I^{m,t}(s) = f_I^t(s) \cdot Nac_I^{m,t}, \quad \forall m = 1 \dots 12$$

d) Obtención de los Nacimientos por Provincia de Residencia, sexo y mes.

$$\widehat{Nac}_R^{m,t}(s) = \widehat{Nac}_I^{m,t}(s) \cdot \hat{f}_{I,R}^t,$$

$$\forall m = 1 \dots 12,, \quad s \in \{\text{hombres, mujeres}\}, R \in \{01,02, \dots 51,52\}$$

Periodo 1975-2001:

MNP proporciona datos de nacimientos para el intervalo comprendido entre 1975 y 2011 para todos los niveles de desagregación necesarios, por lo que no es necesario realizar ningún tipo de estimación adicional para este periodo.

Periodo 2002-2011:

Para el último periodo intercensal, se incluye la desagregación de la población según nacionalidad y lugar de nacimiento.

Por dicho motivo, se ha llevado a cabo una imputación previa de dicha variable para los nacidos cuya nacionalidad no consta en los ficheros de MNP. Esta imputación se establece en función de la normativa vigente sobre adquisición, de origen, de la nacionalidad española. En este proceso de imputación hay que considerar las dos situaciones siguientes:

- a. Imputación de nacionalidad española del nacido: se tienen en cuenta las reglas relativas a la declaración de la nacionalidad española que recoge el artículo 17.1 del Código Civil y las reglas que se han dictado en interpretación del mismo². En base a ello, se ha imputado la nacionalidad española cuando al menos uno de los dos progenitores sea español o nacido en España.

Además, se ha imputado la nacionalidad española en los casos de nacidos en España que a continuación se relacionan, en aplicación también de los criterios y doctrina³ contenida en las Resoluciones de la Dirección General de los

² Respecto a los nacidos en España, el mismo determina que "son españoles de origen:

- a. Los nacidos de padre o madre españoles.
- b. Los nacidos de padres extranjeros si, al menos uno, hubiera nacido en España. Se exceptúan los hijos de funcionario diplomático o consular acreditado en España.
- c. Los nacidos en España de padres extranjeros, si ambos carecieren de nacionalidad o si la legislación de ninguno de ellos atribuye al hijo una nacionalidad.
- d. Los nacidos en España cuya filiación no resulte determinada. A estos efectos, se presumen nacidos en territorio español los menores de edad cuyo primer lugar conocido de estancia sea territorio español."

³ Recopilada en la Instrucción de 28 de marzo de 2007, de la Dirección General de los Registros y del Notariado, sobre competencia de los Registros Civiles municipales y demás reglas relativas a los expedientes de declaración de nacionalidad española con valor de simple presunción, modificada por Circular de 16 de diciembre de 2008

Registros y del Notariado del Ministerio de Justicia en cuanto a los supuestos en los que procede o no la declaración de la nacionalidad española, en particular, en los supuestos previstos en el artículo 17.1.c del Código Civil:

- Cuando ambos progenitores tengan nacionalidad argentina, brasileña, colombiana, cubana, peruana o venezolana.
 - Cuando ambos progenitores sean ecuatorianos pero ninguno nacido en Ecuador y el nacimiento es posterior al 15 de diciembre de 2008.
 - Cuando ambos progenitores sean ecuatorianos y el nacimiento es anterior al 16 de diciembre de 2008.
 - Cuando ambos progenitores sean chilenos y el nacimiento es anterior al 16 de diciembre de 2008.
 - Cuando ambos progenitores sean bolivianos y el nacimiento anterior al 21 de mayo de 2009.
 - Cuando ambos progenitores sean apátridas.
- b. Imputación de nacionalidad extranjera del nacido: a los nacimientos a los que no se les ha imputado la nacionalidad española, se les ha imputado la nacionalidad de la madre.

2. 1.2 Defunciones

Se han empleado los resultados definitivos sobre defunciones de residentes en España del Movimiento Natural de la Población desde 1971.

Periodo 1971-1974:

MNP proporciona datos de defunciones para el intervalo comprendido entre 1971 y 1974 pero el nivel de desglose de los mismos es inferior al que se tiene a partir de 1975.

En particular, para las defunciones acontecidas entre 1971 y 1974 se dispone de:

- Defunciones anuales por sexo y edad inscritas en cada provincia excepto en Ceuta y Melilla.
- Defunciones mensuales inscritas en cada provincia excepto en Ceuta y Melilla.
- Defunciones anuales por sexo inscritas en Ceuta y Melilla.

Es por ello que se aplica un tratamiento estadístico a la información sobre las defunciones disponibles para el periodo 1971-1974, basado en la observación de la distribución de frecuencia de los mismos en periodos posteriores para los que se dispone de un mayor nivel de detalle, a fin de obtener el desglose necesario para la primera mitad del decenio.

de la Dirección General de Registros y el Notariado sobre aplicación del artículo 17 nº 1, c) del Código Civil respecto de los hijos de extranjeros nacidos en España y su complementaria de 21 de mayo de 2009.

- a) Estimación de defunciones mensuales por sexo, edad y provincia de inscripción (a excepción de Ceuta y Melilla)

Dados:

$Def_I^t =$ defunciones anuales en el año t , inscritas en la provincia I

$Def_I^t(s) =$ defunciones anuales en el año t , inscritas en la provincia I , de personas de sexo s

$Def_I^t(s, e) =$ defunciones anuales en el año t , inscritas en la provincia I , de personas de sexo s y edad e

$Def_I^t(s) =$ defunciones anuales en el año t , inscritas en la provincia I , de personas de sexo s y edad e

$Def_I^{m,t} =$ defunciones mensuales en el mes m del año t , inscritas en la provincia I

$I =$ provincia de inscripción $\in \{01, 02, \dots, 49, 50\}$

$s \in \{\text{hombres, mujeres}\}$

En primer lugar se obtiene las distribuciones por sexo y por edad de acuerdo a las frecuencias anuales respectivas observadas en cada provincia de inscripción, es decir:

Distribución estimada de defunciones por sexo,

$$\hat{f}_I^t(s) = Def_I^t(s) / Def_I^t$$

Distribución estimada de defunciones por sexo y edad

$$\hat{f}_I^t(s, e) = Def_I^t(s, e) / Def_I^t(s)$$

Las defunciones mensuales por sexo y edad se estiman aplicando ambas distribuciones a las defunciones mensuales totales:

$$\widehat{Def}_I^{m,t}(s, e) = Def_I^{m,t} \cdot \hat{f}_I^t(s) \cdot \hat{f}_I^t(s, e) \quad m = 1 \dots 12$$

$I =$ provincia de inscripción $\in \{01, 02, \dots, 49, 50\}$

- b) Estimación de defunciones anuales por sexo, edad en Ceuta y Melilla.

Dadas $Def_{Ix}^t(s) =$ defunciones anuales inscritas en la ciudad autónoma x , de personas de sexo s

Se obtiene la distribución de frecuencias de las defunciones por grupos quinquenales de edad (Ge) para el periodo 1975-1979, en el que sí se dispone de desglose por edades:

Distribución de frecuencias de defunciones por grupos quinquenales de edad

$$\hat{f}_{Ix}^t(s, Ge) = \frac{\sum_{t=1975}^{1979} Def_{Ix}^t(s, Ge)}{\sum_{t=1975}^{1979} Def_{Ix}^t(s)}, \quad Ge \in \{0-4, 5-9, \dots, 95-99, 100+\}$$

Distribución de defunciones por edades simples

$$\hat{f}_{Ix}^t(s, e) = \frac{\sum_{t=1975}^{1979} Def_{Ix}^t(s, e)}{\sum_{t=1975}^{1979} Def_{Ix}^t(s, Ge)}, e \in \{0, 1, \dots, 99, 100+\}$$

Las defunciones anuales desglosadas por sexo y edad se estiman a partir de estas distribuciones aplicadas sobre $Def_{Ix}^t(s)$

$$\widehat{Def}_{Ix}^t(s, e) = Def_{Ix}^t(s) \cdot \hat{f}_{Ix}^t(s, Ge) \cdot \hat{f}_{Ix}^t(s, e), e \in \{0, 1, \dots, 99, 100+\}$$

$Ix =$ provincia de inscripción, $x =$ Ceuta ó Melilla,

Las defunciones así estimadas se redondean y se ajusta el redondeo al total de defunciones unidad a unidad en cada edad simple empezando por la mayoritaria dentro del grupo quinquenal que más defunciones presenta.

c) Estimación de defunciones mensuales por sexo y edad en Ceuta y Melilla.

La distribución mensual del promedio de las defunciones de 1975 a 1979 es la que va a permitir estimar las defunciones mensuales para el periodo 1971-1974 en las ciudades autónomas, es decir:

Distribución de frecuencias de defunciones por meses

$$\hat{f}_{Ix}^{m,t} = \frac{\sum_{t=1975}^{1979} Def_{Ix}^{m,t}}{\sum_{t=1975}^{1979} Def_{Ix}^t}$$

Se aplica esta distribución sobre las defunciones anuales por sexo y edad para estimar las defunciones mensuales:

$$\widehat{Def}_{Ix}^{m,t}(s, e) = \widehat{Def}_{Ix}^t(s, e) \cdot \hat{f}_{Ix}^{m,t} \quad m = 1 \dots 12$$

$Ix =$ provincia de inscripción, $x =$ Ceuta ó Melilla,

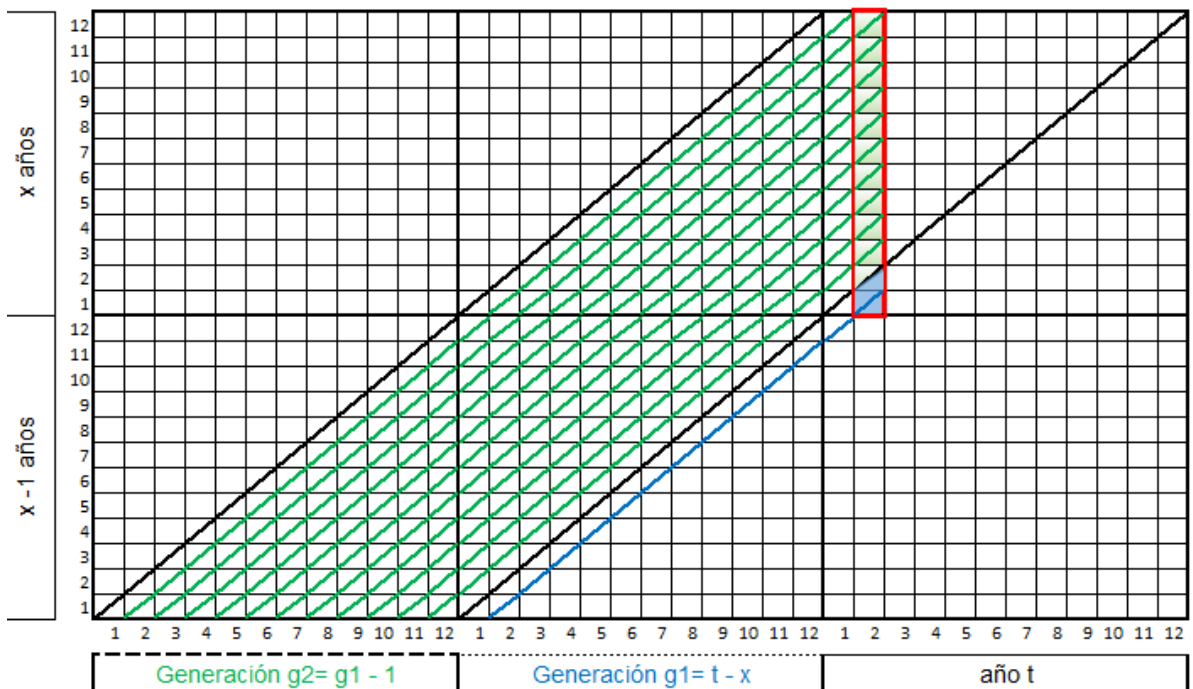
d) Estimación de defunciones mensuales por sexo y generación

En un año de referencia t determinado, los individuos de una edad e determinada pueden pertenecer a 2 generaciones:

$$g1 = t - e$$

$$g2 = g1 - 1$$

Las defunciones de cada edad que se producen en cada mes hay que repartirlas entre las 2 generaciones que constituyen esa edad pero teniendo en cuenta el mes de la defunción y los posibles meses de nacimiento. La mejor forma de verlo es mediante el diagrama de Lexis:



De este esquema se desprende la siguiente distribución entre generaciones y edades:

$$\widehat{Def}_I^{m,t}(s, g1) = \widehat{Def}_I^{m,t}(s, e) \cdot 21/24$$

$$\widehat{Def}_I^{m,t}(s, g2) = \widehat{Def}_I^{m,t}(s, e) \cdot 3/24$$

$$e \in \{0, 1, \dots, 99, 100+\}, g1=t-e; g2=g1-1$$

e) Estimación de defunciones por provincia de residencia del fallecido

Sea $f_{I,R}^t = \frac{Def_{I,R}^t}{Nac_I^t}$, la distribución de defunciones para cada provincia de inscripción (I), en relación a la provincia de residencia del fallecido (R).

Se obtiene una estimación de la distribución de frecuencias del par conformado por las variables "provincia de inscripción (I)" y "provincia de residencia (R)" en función de la distribución observada para el mismo durante el periodo 1975-1984. El periodo observado se divide en dos tramos, 1975-1979 y 1980-1984, y se actúa de acuerdo a los siguientes criterios:

$$e1) \hat{f}_{I,R}^t = 0 \text{ si } \sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t < 1, \forall t \in [1971, 1974]$$

$$e2) \hat{f}_{I,R}^t = 1/5 \cdot \sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t \text{ si } I \text{ y } R \text{ son provincias limítrofes, } \forall t \in [1971, 1974]$$

$$e3) \hat{f}_{I,R}^t = 1/5 \cdot \sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t \text{ si } I \text{ y } R \text{ son provincias no limítrofes}$$

$$\text{y } \sum_{t=1975}^{1979} f_{I,R}^t > 1 \text{ y } \sum_{t=1980}^{1984} f_{I,R}^t > 1, \forall t \in [1971, 1974]$$

$$e4) \hat{f}_{I,I}^t = 1 - \sum_{R \neq I} \hat{f}_{I,R}^t, \forall t \in [1971, 1974]$$

Para obtener las defunciones por provincia de residencia se aplica esta distribución $\hat{f}_{I,R}^t$ a las defunciones por sexo, generación y mes inscritas en cada una de las 52 provincias de cada año de 1971 a 1974:

$$\widehat{Def}_R^{m,t}(s, g) = \widehat{Def}_I^{m,t}(s, g) \cdot \hat{f}_{I,R}^t$$

$$\forall m = 1 \dots 12, \quad t \in \{1971, 1974\},$$

$$s \in \{hombres, mujeres\}, R \in \{01, 02, \dots, 51, 52\}$$

Periodo 1975-2001:

MNP proporciona datos de defunciones para el intervalo comprendido entre 1975 y 2011 para todos los niveles de desagregación necesarios, por lo que no es necesario realizar ningún tipo de estimación adicional.

Periodo 2002-2011:

Para el último periodo intercensal, se incluye la desagregación de la población según nacionalidad y país de nacimiento.

Para este periodo, se ha imputado como nacionalidad del fallecido su país de nacimiento en los pocos casos en los que esta figura con código de país inválido, y si esta variable también tuviera un valor inválido, se ha imputado a ambas con la nacionalidad y el país de nacimiento de España.

2. 1.3 Migraciones

Para los años anteriores a 2001, no se han tenido en cuenta las migraciones por la falta de fuentes de información fiable y de calidad.

La reconstrucción de los flujos migratorios exteriores e interiores de España durante los años 2001 a 2011 se ha llevado a cabo a partir de los movimientos registrados en el Padrón Municipal, tratados estadísticamente en la forma que se describe a continuación. Los datos obtenidos para el periodo 2008-2011 son coincidentes con los resultados de la Estadística de Migraciones.

En primer lugar, se han recopilado los movimientos de los años 2001 a 2011 registrados en la base de datos del Padrón hasta enero de 2013, las cuales consideramos que deben estar asociadas con flujos migratorios reales de acuerdo a los siguientes criterios:

- Con inmigraciones exteriores:
 - o Las *Altas por Cambio de Residencia* con procedencia en el extranjero, pues así lo declara el interesado en su inscripción padronal.
 - o Las *Altas por Omisión* sin procedencia o con procedencia en el extranjero de individuos de nacionalidad extranjera, dado que en algún momento, aunque desconozcamos exactamente cuándo, dicha población debió inmigrar a España.
- Con emigraciones exteriores:
 - o Las *Bajas por Cambio de Residencia* con destino en el extranjero, pues así lo declara el interesado en su inscripción padronal.
 - o Las *Bajas por Inscripción Indevida* de extranjeros, entendiendo que si el ayuntamiento ha detectado que el interesado ya no reside en el municipio y no se ha registrado su alta en ningún otro municipio, éste debe haber abandonado España, aunque no sepamos cuándo.
 - o Las *Bajas por Caducidad*, pues el interesado no ha renovado su inscripción padronal, el ayuntamiento ha detectado que el interesado ya no reside en el municipio y no se ha registrado su alta en ningún otro municipio, por lo que debe haber abandonado España, aunque tampoco se tenga constancia de cuándo lo ha hecho.
- Con migraciones interiores (interautonómicas, interprovinciales o interinsulares): las *Altas (Bajas) por Cambio de Residencia* con procedencia (origen) en otro municipio español situado en una isla, provincia o comunidad autónoma distinta a la de origen (procedencia).

Sobre dicha información, se han aplicado los siguientes procedimientos estadísticos:

1. Estimación de la fecha de ocurrencia de las emigraciones al extranjero cuantificadas a partir de *Bajas por Inscripción Indevida* y *Bajas por Caducidad*. En general, dicha estimación se ha realizado a partir de una asignación aleatoria entre la última variación padronal anterior a la baja y la propia fecha de la baja, teniendo en cuenta que en dicho espacio temporal debe haberse producido la correspondiente emigración al extranjero⁴.

⁴ En el caso de las Bajas por Inscripción Indevida procedentes del proceso de comprobación de residencia para comunitarios y no comunitarios con permiso de residencia permanente, si la persona está inscrita en el Registro Central de Extranjeros (RCE), entonces el extremo inferior del intervalo dentro del cual se elige aleatoriamente la fecha de emigración estimada es:

- el máximo entre la fecha de la última variación padronal anterior a la baja y la fecha de caducidad del permiso de residencia permanente o de régimen comunitario, en caso de tenerlo.

2. Ajuste a la definición de migración y, en coherencia con ella, a la definición de residencia habitual, ambas internacionalmente reconocidas⁵. Según las mismas, solo se consideran movimientos migratorios aquellos en los que se establece o se tiene intención de establecer la residencia habitual en el lugar de destino por al menos doce meses:

Se han descontado de la cuantificación previa de variaciones padronales identificadas con migraciones exteriores de acuerdo a los criterios antes relacionados, aquellas inmigraciones y emigraciones consecutivas que, protagonizadas por un mismo individuo, se han producido con menos de doce meses de diferencia. Con tal fin, se ha realizado el siguiente tratamiento de la información registrada en el Padrón Municipal, que consiste en descontar de la contabilidad previa de variaciones padronales las siguientes:

- a. Las altas padronales identificadas inicialmente con inmigraciones exteriores para las que se ha registrado una baja padronal posterior identificada como emigración al extranjero ocurrida en los doce meses siguientes al alta padronal. Del mismo, modo se ha descontado también la citada baja en la contabilidad de movimientos emigratorios.

-
- el máximo entre la fecha de la última variación padronal anterior a la baja y la fecha de inscripción en el RCE, en caso de no haber sido emitida la tarjeta de residencia permanente o de régimen comunitario.

⁵ Según el Reglamento (CE) N° 862/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de julio de 2007 sobre Estadísticas de Migraciones y Asilo, se define:

- Inmigración: acción por la cual una persona fija su residencia habitual en el territorio de un Estado miembro por un periodo que es, o se espera que sea, de al menos doce meses, habiendo sido previamente residente habitual en otro Estado miembro o en un tercer país.

- Emigración: acción por la cual una persona, que habiendo sido previamente residente habitual en el territorio de un Estado miembro, deja de tener su residencia habitual en ese Estado miembro por un periodo que es, o se espera que sea, de al menos doce meses.

Consistentemente con el anterior, el Reglamento 763/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de julio de 2008 relativo a los Censos de Población y Viviendas define como residencia habitual el lugar en que una persona pasa normalmente el periodo diario de descanso, independientemente de ausencias temporales con fines de ocio, vacaciones, visitas a amigos o parientes, negocios, tratamiento médico o peregrinaje religioso. Deberán considerarse residentes habituales de la zona geográfica en cuestión únicamente:

- i) aquellas personas que hayan vivido en su lugar de residencia habitual durante un periodo ininterrumpido de al menos doce meses antes de la fecha de referencia, o
- ii) aquellas personas que hayan llegado a su lugar de residencia habitual durante los doce meses anteriores a la fecha de referencia con la intención de permanecer en él durante al menos un año.

Cuando no se puedan determinar las circunstancias descritas en los incisos i) o ii), se entenderá por «residencia habitual» el lugar de residencia legal o registrado;

- b. Las bajas padronales identificadas inicialmente con una emigración al exterior para las que se ha detectado un alta padronal posterior del mismo individuo antes de transcurridos doce meses desde fecha estimada de salida del país, así como la correspondiente alta padronal. Esta depuración tiene una mayor complejidad, pues si se produce una baja en el Padrón Municipal, el individuo pierde su identificador personal en dicho registro, de modo que para detectar que un alta posterior corresponde al mismo individuo se ha requerido un enlace probabilístico según las demás variables que constituyen el registro padronal.
 - c. Las altas y bajas padronales que se habían identificado en un principio como movimientos migratorios interiores, en el caso en que determinen estancias en la correspondiente entidad geográfica inferiores a doce meses. Para ello, se ha procedido de forma jerárquica, desde unidades territoriales superiores a inferiores.
3. Dado el desfase temporal existente entre la fecha de ocurrencia del movimiento migratorio y el momento en que este acaba registrándose como variación en el Padrón, en el momento de la estimación, solo disponemos de información parcial, no completa, de los movimientos migratorios que han ocurrido en el pasado, tanto más escasa cuanto más recientes sean estos. Se lleva, por ello, a cabo un mecanismo de estimación que permita superar esta limitación del registro administrativo para una descripción exhaustiva del fenómeno en los años más recientes:

Así, los flujos migratorios que se producen en cada mes de un determinado año, a partir del año 2006⁶, se estiman, básicamente, a partir de las correspondientes variaciones registradas en el Padrón Municipal hasta el momento de estimación, multiplicándolas por un coeficiente de expansión que replica el ritmo de llegada de tal información a los servicios centrales del INE en años anteriores, basándonos en la regularidad observada de dicho ritmo de llegada de la información⁷.

⁶ Desde el año 2009 en el caso de las *Bajas por Caducidad*, habida cuenta de que el procedimiento de caducidad de inscripciones padronales de ciudadanos no comunitarios sin autorización de residencia permanente no entra en vigor hasta finales de 2005 y, en consecuencia, el registro significativo de este tipo de bajas no tiene lugar hasta tiempo después.

⁷ Tales estimaciones se consideran suficientemente precisas cuando el coeficiente de expansión a aplicar es inferior a 5. En otro caso, la estimación de las variaciones padronales de los meses más recientes se lleva a cabo a partir del comportamiento tendencial y estacional de la serie de variaciones mensuales estimadas para cada tipo de variación en el Padrón Municipal. Para ello, se define un coeficiente de crecimiento mensual de la serie, construido como la combinación lineal convexa de un coeficiente de tendencia y otro de estacionalidad. El primero, deducido como promedio, para los doce meses anteriores, de los coeficientes de crecimiento de cada mes sobre la suma de los dos que le preceden (coeficiente de tendencia), C_{tend} ; el segundo, deducido como el promedio, para el mismo mes de los dos años anteriores, de los coeficientes de crecimiento de cada mes sobre la suma de los dos meses que le preceden (coeficiente de estacionalidad), C_{est} . De esta forma, el coeficiente de crecimiento empleado en la estimación resulta de la expresión:

En primer lugar, se define la variable retardo, r , como el número de meses que un cierto tipo de variación padronal ocurrida en un determinado mes y registrada en el Padrón tarda en ser confirmada e incorporada como tal variación en la base de datos centralizada del Padrón Municipal. Sea entonces $\hat{V}_{m,a-1}$ el total de tales variaciones que se estima que hayan ocurrido durante el mes m del año $a - 1$ ⁸ (previamente estimadas con esta misma metodología) y $V_{m,a-1}^r$ el número de las mismas incorporadas a la base de datos centralizada del Padrón Municipal hasta r meses después del mes m . Se define entonces el coeficiente de expansión correspondiente al mes m del año a para el retardo r como el cociente⁹:

$$CE_{m,a}^r = \frac{\hat{V}_{m,a-1}}{V_{m,a-1}^r}$$

Sea entonces $CE_{m,a}^r$ el número total de variaciones padronales registradas en el Padrón ocurridas en el mes m del año a y recibidas en servicios centrales del INE hasta r meses después del mes m . Entonces, la estimación del total de variaciones ocurridas en el mes m del año a , $\hat{V}_{m,a}$, resulta entonces de:

$$\hat{V}_{m,a} = CE_{m,a}^r \cdot V_{m,a}^r$$

Como resultados de estos tres pasos, se obtiene un fichero de *microdatos* de variaciones padronales ponderado. La ponderación de cada registro es el *coeficiente de expansión* arriba definido correspondiente al tipo de variación padronal de que se trate.

2. 1.4 Adquisiciones de nacionalidad española

Para los años anteriores a 2001, no se han tenido en cuenta las migraciones por la falta de información fiable y de calidad para esos años.

Se ha empleado, como aproximación a los datos de adquisiciones de nacionalidad española, el registro de concesiones de nacionalidad española del Ministerio de Justicia aprobadas entre los años 2001 y 2011. De tal registro, no se han tenido en cuenta el pequeño número de casos en los que alguna de las variables de interés para el cálculo estuviera en blanco o tuviera valores no válidos.

$$C = \alpha \cdot C_{tend} + (1 - \alpha) \cdot C_{est}, \text{ con } 0 \leq \alpha \leq 1$$

⁸ $a - 3$, en el caso de *Bajas por Inscripción Indevida* y de *Bajas por Caducidad*.

⁹ $CE_{m,a}^r = \frac{\hat{V}_{m,a-3}}{V_{m,a-3}^r}$, en el caso de *Bajas por Inscripción Indevida* y de *Bajas por Caducidad*.

2.2. Cálculo de las cifras de población 1971-2011

2.2.1 Contabilidad de sucesos demográficos

La inclusión en 2002 de la desagregación por nacionalidad y lugar de nacimiento obliga a llevar a cabo dos procesos distintos para el cálculo de las Estimaciones Intercensales de la Población antes y después del Censo de Población de 2001. Por lo tanto, el proceso de cálculo se divide en dos tramos: periodo 1971-2001 y periodo 2001-2011.

Por un lado, una contabilidad de los sucesos demográficos acontecidos (nacimientos y defunciones) entre el 1 de enero de 1971 y el 1 de noviembre de 2001 determina la población de cada sexo y año de nacimiento residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia a 1 de noviembre de 2001, si tomamos como referencial las cifras de población para cada una de esas desagregaciones proporcionadas por los Censos de Población de 1970, 1981, 1991 y 2001. Para ello, se procede, sucesivamente, según las ecuaciones:

$$P_{i,s,g}^{m+1} = P_{i,s,g}^m + N_{i,s,g}^m - D_{i,s,g}^m$$

para $m = 1, 2, \dots, 122$ siendo $m = 1$ el primer periodo que corresponde al 1 de enero de 1971 y $m = 122$ el penúltimo periodo que corresponde al 1 de febrero de 1981, para el periodo intercensal que va de 1971 a 1981. Para $m = 1, 2, \dots, 120$ siendo $m = 1$ el primer periodo que corresponde al 1 de marzo de 1981 y $m = 120$ el penúltimo periodo que corresponde al 1 de febrero de 1991, para el periodo intercensal que va de 1981 a 1991. Y para $m = 1, 2, \dots, 128$ siendo $m = 1$ el primer periodo que corresponde al 1 de marzo de 1991 y $m = 128$ el penúltimo periodo que corresponde al 1 de octubre de 2001, para el periodo intercensal que va de 1991 a 2001. Donde:

$P_{i,s,g}^m$ es la población residente en la provincia i , de sexo s y año de nacimiento g a día 1 del mes m .

$N_{i,s,g}^m$ son los nacimientos de madre residente en la provincia i , de sexo s y año de nacimiento g ocurridos a lo largo del mes m .

$D_{i,s,g}^m$ son las defunciones de residentes en la provincia i , de sexo s y año de nacimiento g ocurridas a lo largo del mes m .

Por otro lado, una contabilidad de los sucesos demográficos acontecidos (nacimientos, defunciones, migraciones y adquisiciones de nacionalidad española) entre el 1 de noviembre de 2001 y el 31 de diciembre de 2011 determina la población de cada sexo, año de nacimiento, país de nacionalidad y país de nacimiento residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia (islas, en las provincias insulares) a 1 de enero de 2012, si partimos de las cifras de población para cada una de esas desagregaciones proporcionada por el Censo de Población de 2001. Para ello, se procede, sucesivamente, según las ecuaciones:

$$P_{h,s,g,España,j}^{m+1} = P_{h,s,g,España,j}^m + N_{h,s,España,j}^m - D_{h,s,g,España,j}^m + I_{h,s,g,España,j}^m - E_{h,s,g,España,j}^m + Ii_{h,s,g,España,j}^m - Ei_{h,s,g,España,j}^m + \sum_i Nac_{h,s,g,i,j}^m$$

Si $i \neq España$

$$P_{h,s,g,i,j}^{m+1} = P_{h,s,g,i,j}^m + N_{h,s,i,j}^m - D_{h,s,g,i,j}^m + I_{h,s,g,i,j}^m - E_{h,s,g,i,j}^m + Ii_{h,s,g,i,j}^m - Ei_{h,s,g,i,j}^m - Nac_{h,s,g,i,j}^m$$

Donde:

$P_{h,s,g,i,j}^m$ es la población residente en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j a día 1 del mes m .

$N_{h,s,i,j}^m$ son los nacimientos de madre residente en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de sexo s , país de nacionalidad i y país de nacimiento j ocurridos a lo largo del mes m .

$D_{h,s,g,i,j}^m$ son las defunciones de residentes en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j ocurridas a lo largo del mes m .

$I_{h,s,g,i,j}^m$ son las inmigraciones procedentes del extranjero en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de personas de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j ocurridas a lo largo del mes m .

$E_{h,s,g,i,j}^m$ son las emigraciones al extranjero de residentes en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j ocurridas a lo largo del mes m .

$Ii_{h,s,g,i,j}^m$ son las inmigraciones procedentes del resto de España en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de personas de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j ocurridas a lo largo del mes m .

$Ei_{h,s,g,i,j}^m$ son las emigraciones con destino al resto de España de residentes en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j ocurridas a lo largo del mes m .

$Nac_{h,s,g,i,j}^m$ son las adquisiciones de nacionalidad española de residentes en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de personas de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j ocurridas a lo largo mes m .

2.2.2. Ajuste a los Censos de Población

Como resultado de la contabilidad de sucesos demográficos ocurridos con posterioridad a la fecha de referencia del primer censo, del periodo intercensal de que se trate, se obtienen unas cifras de población residente en España, en cada comunidad autónoma y en cada provincia (e isla, en las provincias insulares) en la fecha de referencia del segundo censo de dicho periodo intercensal, según sexo, año de nacimiento, país de nacionalidad y país de nacimiento. Dichas cifras difieren de las proporcionadas por el Censo de Población, siendo la diferencia atribuible bien a errores de sobreestimación o subestimación de los respectivos censos o bien a errores en la medición de los sucesos demográficos acontecidos en el periodo que media entre las fechas de referencia de estos. Dada la imposibilidad de atribuir dicha diferencia a una u otra de tales causas, se lleva a cabo un ajuste de los stocks de población derivados de la contabilidad de sucesos demográficos para cada periodo intercensal a los resultados del Censo de 1981, 1991, 2001, y 2011, mediante un reparto uniforme de la mencionada diferencia, para cada nivel de desagregación considerado, en cada fecha (día 1 del mes) de los tres periodos intercensales.

Cada periodo intercensal tiene un número de meses a estimar diferente, dependiendo de las fechas de referencia de los censos implicados en cada tramo, lo cual implica un proceso de ajuste diferente para cada periodo.

Periodo 1971-1981:

Se denota por:

$P_{i,s,g}^{1-3-1981}$ la cifra de población residente en la provincia i , de sexo s y año de nacimiento g a 1 de marzo de 1981, según el resultado del cálculo descrito en el punto 2.2.1 de este documento.

$\hat{P}_{i,s,g}^{1-3-1981}$ dicha cifra según el Censo de Población de 1981.

Sea entonces la diferencia:

$$D_{i,s,g} = \hat{P}_{i,s,g}^{1-3-1981} - P_{i,s,g}^{1-3-1981}$$

La diferencia $D_{i,s,g}$ se distribuye uniformemente en cada mes del periodo que va desde enero de 1971 a febrero de 1981, derivándose:

- Para $g \leq 1971$:

$$d_{i,s,g}^{m+1} = \frac{m}{122} D_{i,s,g}, \text{ para } m = 1, 2, \dots, 122$$

- Para $g = 1972, 1973, \dots, 1981$:

$$d_{i,s,g}^{m+1} = \frac{m - (12(g-1972)+10)}{122 - (12(g-1972)+10)} D_{i,s,g}, \text{ para } m = 122 - (12(g-1972) + 10), \dots, 122$$

Y en ambos casos, la cifra $P_{i,s,g}^{m+1}$ resultante del punto 2.2.1 se reemplaza por $P_{i,s,g}^{m+1} + d_{i,s,g}^{m+1}$

Periodo 1981-1991:

Se denota por:

$P_{i,s,g}^{1-3-1991}$ la cifra de población residente en la provincia i , de sexo s y año de nacimiento g a 1 de marzo de 1991, según el resultado del cálculo descrito en el punto 2.2.1 de este documento.

$\hat{P}_{i,s,g}^{1-3-1991}$ dicha cifra según el Censo de Población de 1991.

Sea entonces la diferencia:

$$D_{i,s,g} = \hat{P}_{i,s,g}^{1-3-1991} - P_{i,s,g}^{1-3-1991}$$

La diferencia $D_{i,s,g}$ se distribuye uniformemente en cada mes del periodo que va desde marzo de 1981 a febrero de 1991, derivándose:

- Para $g \leq 1981$:

$$d_{i,s,g}^{m+1} = \frac{m}{120} D_{i,s,g}, \text{ para } m = 1, 2, \dots, 120$$

- Para $g = 1982, 1983, \dots, 1991$:

$$d_{i,s,g}^{m+1} = \frac{m - (12(g - 1982) + 10)}{120 - (12(g - 1982) + 10)} D_{i,s,g}, \text{ para } m = 120 - (12(g - 1982) + 10), \dots, 120$$

Y en ambos casos, la cifra $P_{i,s,g}^{m+1}$ resultante del punto 2.2.1 se reemplaza por $P_{i,s,g}^{m+1} + d_{i,s,g}^{m+1}$

Periodo 1991-2001:

Se denota por:

$P_{i,s,g}^{1-11-2001}$ la cifra de población residente en la provincia i , de sexo s y año de nacimiento g a 1 de noviembre de 2001, según el resultado del cálculo descrito en el punto 2.2.1 de este documento.

$\hat{P}_{i,s,g}^{1-11-2001}$ dicha cifra según el Censo de Población de 2001.

Sea entonces la diferencia:

$$D_{i,s,g} = \hat{P}_{i,s,g}^{1-11-2001} - P_{i,s,g}^{1-11-2001}$$

La diferencia $D_{i,s,g}$ se distribuye uniformemente en cada mes del periodo que va desde marzo de 1991 a octubre de 2001, derivándose:

- Para $g \leq 1991$:

$$d_{i,s,g}^{m+1} = \frac{m}{128} D_{i,s,g}, \text{ para } m = 1, 2, \dots, 128$$

- Para $g = 1992, 1993, \dots, 2001$:

$$d_{i,s,g}^{m+1} = \frac{m - (12(g-1992)+10)}{128 - (12(g-1992)+10)} D_{i,s,g}, \text{ para } m = 128 - (12(g-1992)+10), \dots, 128$$

Y en ambos casos, la cifra $P_{i,s,g}^{m+1}$ resultante del punto 2.2.1 se reemplaza por $P_{i,s,g}^{m+1} + d_{i,s,g}^{m+1}$

Periodo 2001-2011:

Se denota por:

$P_{h,s,g,i,j}^{1-11-2011}$ la cifra de población residente en la provincia (isla, en el caso de las provincias insulares) h , de sexo s , año de nacimiento g , país de nacionalidad i y país de nacimiento j a 1 de noviembre de 2011, según el resultado del cálculo descrito en el punto 2.2.1 de este documento.

$\hat{P}_{h,s,g,i,j}^{1-11-2011}$ dicha cifra según el Censo de Población de 2011.

Sea entonces la diferencia:

$$D_{h,s,g,i,j} = \hat{P}_{h,s,g,i,j}^{1-11-2011} - P_{h,s,g,i,j}^{1-11-2011}$$

La diferencia $D_{h,s,g,i,j}$ se distribuye uniformemente en cada mes del periodo que va desde noviembre de 2001 a octubre de 2011, derivándose:

- Para $g \leq 2001$:

$$d_{h,s,g,i,j}^m = \frac{D_{h,s,g,i,j}}{120} \text{ y la cifra } P_{h,s,g,i,j}^{m+1} \text{ resultante del punto 2.2.1 se reemplaza por } P_{h,s,g,i,j}^{m+1} + m \cdot d_{h,s,g,i,j}^m, \text{ para } m = 1, \dots, 120.$$

- Para $g = 2002, 2003, \dots, 2011$:

$d_{h,s,g,i,j}^m = \frac{D_{h,s,g,i,j}}{120 - (12 \cdot (x - 2002) + 2)}$ y la cifra $P_{h,s,g,i,j}^{m+1}$ resultante del punto 2.2.1 se reemplaza por $P_{h,s,g,i,j}^{m+1} + (m - (12 \cdot (x - 2002) + 2)) \cdot d_{h,s,g,i,j}^m$, para $m = 120 - (12 \cdot (x - 2002) + 2), \dots, 120$.

Finalmente, con las cifras de población según año de nacimiento obtenidas para cada fecha, provincia y colectivo poblacional, se han derivado las cifras por edad bajo la hipótesis de distribución uniforme de la fecha de cumpleaños de los individuos de cada generación a lo largo de todo el año.