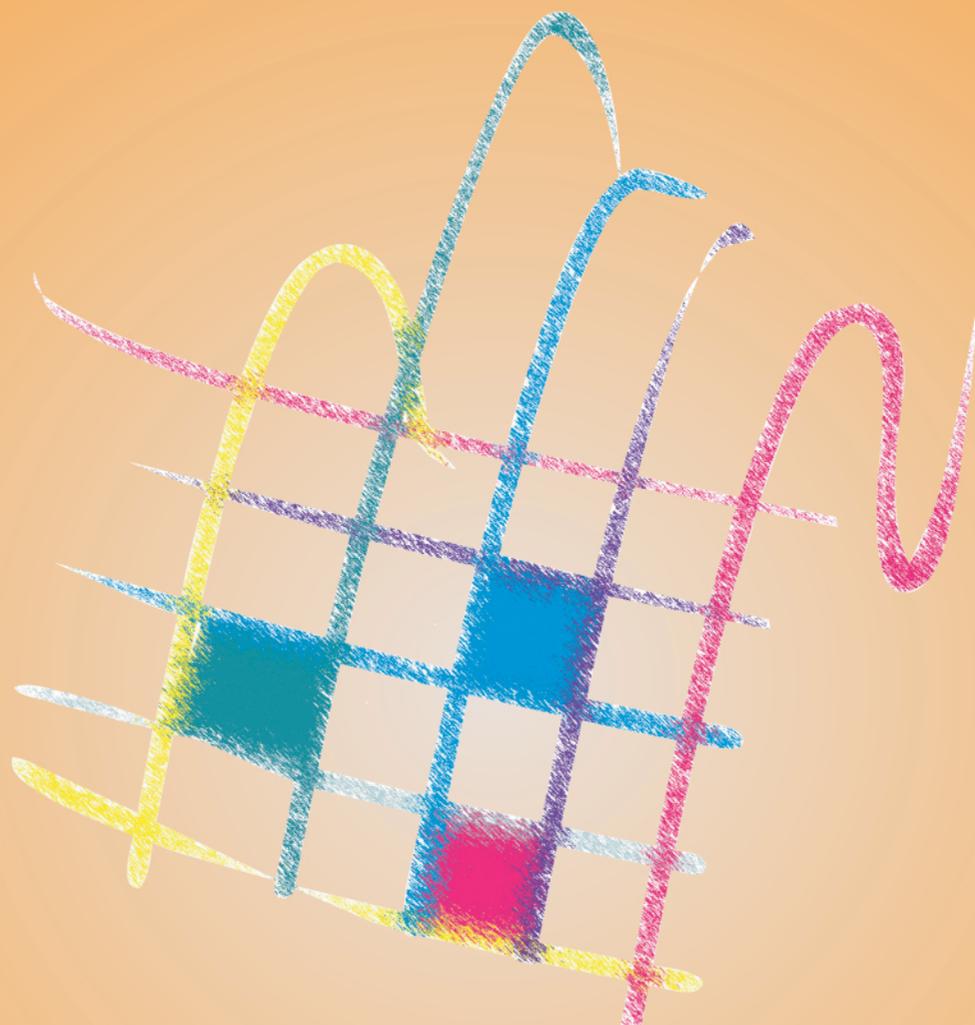


I.S.S.N: 1989-7367



Silvia Bermúdez Parrado
Joaquín Planelles Romero

**Proyección de Población
Activa de Andalucía
2009-2035**



Instituto de Estadística de Andalucía
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA

Silvia Bermúdez Parrado
Joaquín Planelles Romero
**Proyección de Población
Activa de Andalucía
2009-2035**

Instituto de Estadística de Andalucía

Pabellón de Nueva Zelanda

Leonardo Da Vinci, 21

Isla de la Cartuja

41092 Sevilla

Teléfono: 955 03 38 00

Fax: 955 03 38 16-17

www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica

Introducción

El presente documento nace con una doble vocación. En primer lugar, se pretende exponer con detalle y rigor metodológico el procedimiento utilizado en la Proyección de Población Activa de Andalucía 2009-2035. En segundo lugar, aspira a ser una guía sencilla, que facilite la labor a quien se aproxime a la tarea de proyectar la población activa.

El documento se estructura en siete apartados. En el primer apartado se realiza una breve descripción de la situación actual y de la evolución reciente del fenómeno en Andalucía y su entorno.

En el segundo se comentan distintos modelos prospectivos en el mercado de trabajo.

Dado que el número de activos que haya en el futuro vendrá íntimamente relacionado con el volumen futuro de población, en el tercer apartado se presentan las vigentes proyecciones de población de Andalucía, publicadas en mayo de 2010 [8].

El cuarto apartado es el apartado central y más extenso del documento. En él se detalla la metodología utilizada para obtener las tasas futuras de actividad por edad y sexo. Se ha subdividido el apartado en dos bloques dedicados respectivamente a la proyección de las tasas de actividad por edad de hombres y mujeres.

El quinto apartado es un apartado de transición entre la parte metodológica y los resultados obtenidos. En él se explicitan las hipótesis que definen cada uno de los cuatro escenarios de proyección de la población activa andaluza finalmente elaborados.

Por último, los apartados seis y siete se dedican a mostrar brevemente los resultados obtenidos. El apartado seis los resultados del conjunto de Andalucía y el apartado siete, los resultados relativos a las provincias andaluzas. Dado que ya existe un documento de presentación de los resultados de libre disposición en la web del Instituto de Estadística de Andalucía [9], en estos apartados tan sólo se pretende destacar los principales resultados obtenidos, haciendo un especial énfasis en consideraciones de carácter técnico que pueden resultar útiles para interpretarlos.

Sevilla, Marzo 2011

Silvia Bermúdez Parrado
Joaquín Planelles Romero

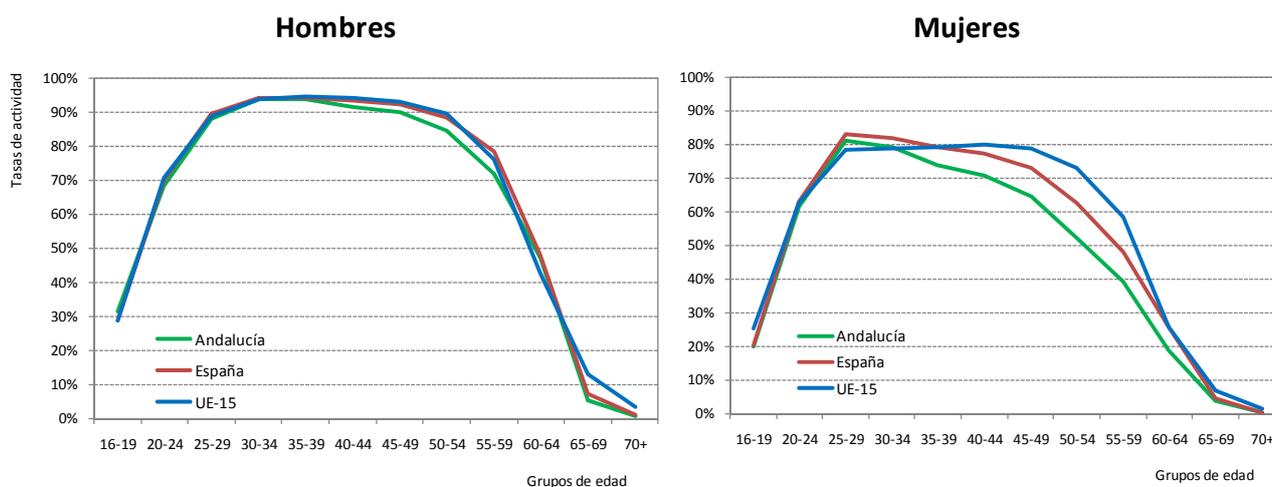
Índice general

	Introducción	7
1.	La participación laboral en Andalucía, España y la UE	9
2.	La población activa	11
3.	El componente demográfico	12
3.1.	Proyecciones de Población de Andalucía 2009-2070	13
4.	Proyección de las tasas de actividad	17
4.1.	Metodología para proyectar las tasas de actividad de los hombres	17
4.2.	Metodología para proyectar las tasas de actividad de las mujeres	21
5.	Los escenarios	26
6.	Resultados	27
7.	Resultados provinciales	33
	Bibliografía	34
	ANEXOS	35
	ANEXO METODOLÓGICO – Técnicas de interpolación y extrapolación	35
	ANEXO DE RESULTADOS	38

1. La participación laboral en Andalucía, España y la UE

La participación laboral en Andalucía es inferior a la participación laboral en España y la diferencia es mayor si nos comparamos con el conjunto de la UE-15. Analizándolo por sexos, se aprecia que la mayor parte de esa diferencia se debe a los distintos perfiles de la participación laboral de las mujeres en los distintos ámbitos.

Figura 1. Curvas de actividad por sexo en Andalucía, España y UE-15. Año 2009.

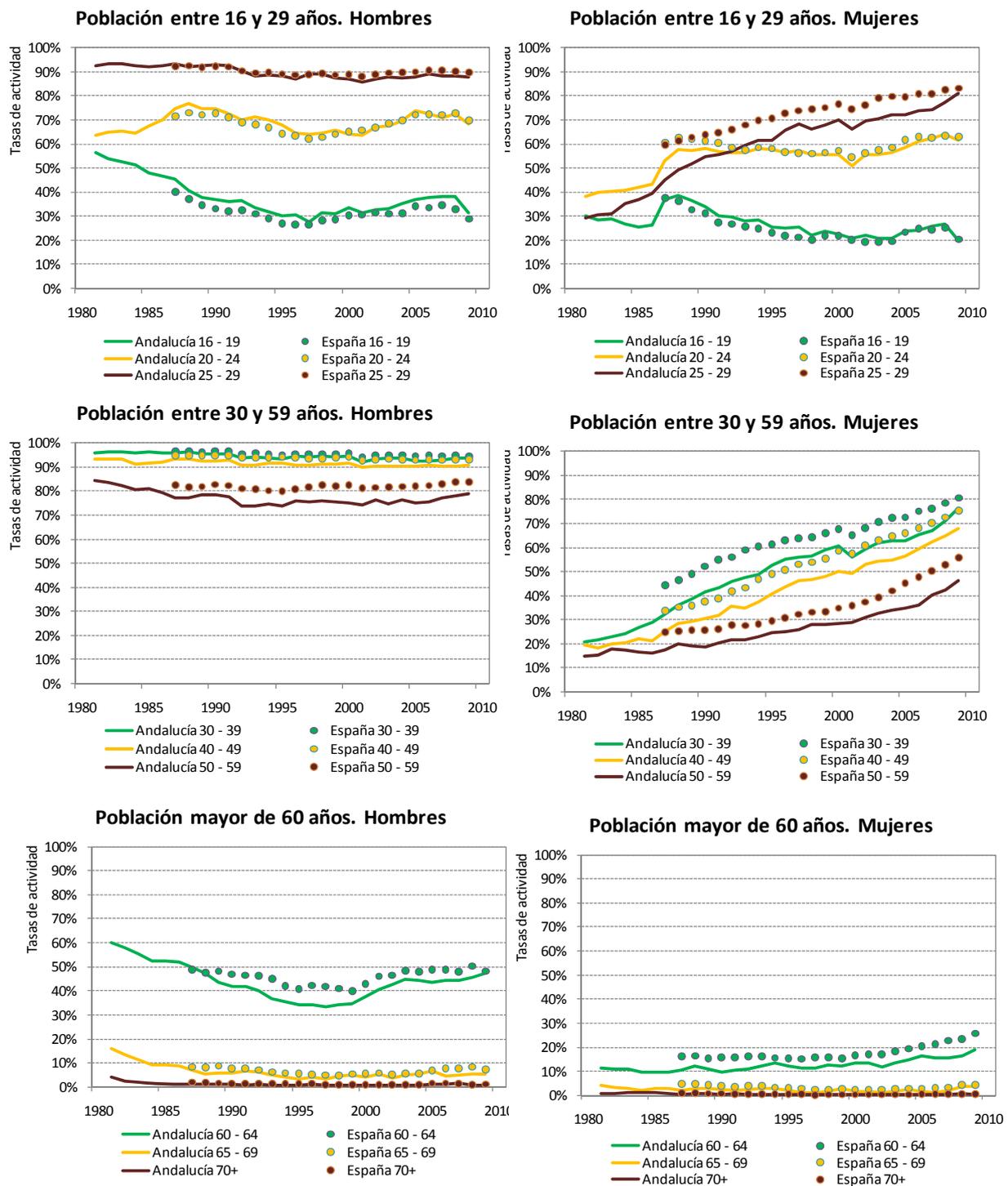


La curva de actividad de los hombres es muy parecida en estos tres ámbitos, si bien la curva andaluza es ligeramente más baja que las otras dos. La diferencia resulta más visible entre los 40 y los 55 años (figura 1). A esas edades la curva de actividad de los hombres es muy parecida entre España y la UE-15 y se aprecia que la curva de Andalucía se encuentra claramente por debajo. A partir de los 65 años de edad la curva de actividad de los hombres en Andalucía y España es muy parecida, pero es más baja que la media de la UE-15.

En cuanto a las mujeres, se aprecian mayores diferencias en las curvas de actividad. La participación de las mujeres en Andalucía es menor que en el conjunto de España. Y a su vez, la participación de las mujeres en España es menor que la participación media de las mujeres en la UE-15. Esta estructura responde a que las mujeres se han ido incorporando al mercado de trabajo más tarde en España y en Andalucía que en el conjunto de la UE-15, lo que pone de manifiesto la conveniencia de utilizar una lógica generacional en el análisis de la evolución de las tasas de actividad de las mujeres.

Analizando la evolución desde principios de los años 90 (figura 2), vemos que efectivamente las tasas de actividad de los hombres se han mantenido bastante más estables que las de las mujeres. Los principales cambios que han tenido lugar en las tasas de actividad de los hombres han sido el retraso en la incorporación (caída de las tasas entre 16 y 19 años) hasta mediados de los años 90, lo que se encuentra muy relacionado con la prolongación media de la etapa formativa antes de acceder al mercado de trabajo. Entre principios de los 80 y finales de los 90 se produce también un adelanto de la salida del mercado laboral, como reflejan las tasas de actividad del colectivo 60-64 años. En cambio, desde finales de los 90 venimos asistiendo al proceso contrario tanto en Andalucía como en el conjunto de España. En Andalucía, la tasa de actividad de ese colectivo ha pasado de 33% en 1997 a 47% en 2009.

Figura 2. Curvas de actividad por sexo y edad en Andalucía y España. Año 2009.



Los cambios son más apreciables en el caso de las mujeres. En el grupo entre 16 y 19 años también se ha producido como en el caso de los hombres una caída de las tasas de actividad. Pero lo más significativo es que entre los 25 y los 60 años se ha producido un progresivo aumento de las mismas.

Concluyendo, las tasas de actividad de los hombres son más parecidas entre Andalucía, España y la UE-15 que las de las mujeres. Además, estas tasas también han permanecido más estables en el tiempo. En cuanto a las mujeres, en estos 30 años se ha producido un importante proceso de convergencia hacia las tasas de actividad de los hombres de sus mismos rangos etarios.

2. La población activa

Los ejercicios prospectivos en el mercado de trabajo se suelen plantear desde dos grandes perspectivas, los enfoques de oferta y de demanda de trabajo [3, 4, 13]. El enfoque de demanda se centra en analizar el empleo que será requerido en el futuro, lo que está íntimamente relacionado con la evolución prevista de la producción, de la estructura sectorial de la economía y de la productividad. Como se puede intuir, se trata de modelos de carácter económico, cuyo resultado final es la proyección del empleo disponible.

En cambio, lo que aquí se pretende no es obtener una proyección del empleo sino de la población activa, por lo que se ha utilizado un enfoque de oferta. La población activa está compuesta por el número total de personas que quieren trabajar, independientemente de que su deseo se encuentre "satisfecho" (estén en situación de empleo) o por el contrario, estén desempleadas y en búsqueda de un trabajo. Es esta una perspectiva de carácter demográfico, pues el número de personas que desean trabajar se encuentra muy condicionado por el volumen y estructura (edades y sexos) de la población. De hecho, se puede expresar el total de activos como la suma ponderada de los efectivos por edad y sexo, donde las ponderaciones vienen determinadas por la propensión de cada colectivo a ofertar su trabajo en el mercado (por las tasas específicas de actividad):

$$Activos^t = \sum_{x=16}^{75+} \sum_{\forall s} T_Act_{x,s}^t \overline{Pob}_{x,s}^t$$

donde:

x: edad, x = 16,17, ... , 75

s: sexo, s = hombre, mujer

t: año de calendario, t = 2009, 2010, ... , 2035

$T_Act_{x,s}^t$: tasa de actividad en el año calendario t, edad x y sexo s

$\overline{Pob}_{x,s}^t$: población media en el año calendario t, edad x y sexo s

Esta descomposición de la oferta de trabajo en colectivos de población y sus respectivas tasas de actividad permite derivar el número futuro de activos de unas proyecciones de población y de algunas hipótesis adicionales acerca de la evolución de las tasas específicas de actividad. En los apartados siguientes se explica en detalle la metodología utilizada para derivar tales tasas de actividad futuras. No obstante, se comenzará por presentar brevemente las *Proyecciones de Población de Andalucía 2009-2070*, que el Instituto de Estadística de Andalucía ha publicado en mayo de 2010 [8] y que han servido de base para la elaboración de la *Proyección de la Población Activa en Andalucía 2009-2035* [9].

3. El componente demográfico

Siguiendo la práctica habitual en los organismos de estadística, las proyecciones de población que elabora el Instituto de Estadística de Andalucía se realizan mediante el método de los componentes. El método recibe este nombre porque no proyecta directamente la población futura a partir de algún modelo matemático que se ajuste bien a su evolución pasada, sino que analiza por separado cada uno de los fenómenos (o componentes) que alteran el volumen poblacional:

$$Población^t = Población^{t_0} + Nac(t_0, t) - Def(t_0, t) + Inmig(t_0, t) - Emig(t_0, t)$$

Es decir, la población en un momento determinado puede expresarse en función de una población anterior y de los flujos de entrada (nacimientos e inmigraciones) y de salida (defunciones y emigraciones) que se han producido entre esas dos fechas. Este modo de proceder tiene la ventaja de seguir una lógica demográfica, y de poder particularizarse de forma sencilla para las distintas variables a tener en cuenta en la proyección (edad, sexo, ámbitos geográficos...).

Dentro de este esquema general del método de los componentes se han propuesto muchas variantes. Una posibilidad sencilla sería tratar cada uno de los fenómenos como una serie temporal, buscando patrones de su evolución en el tiempo, que servirán después para realizar una estimación futura de cada uno de los componentes.

No obstante, buena parte del futuro está ya contenido o viene determinado por la estructura inicial de la población, una información que se pierde si trabajamos directamente con los eventos. Por ejemplo, al plantear hipótesis directamente sobre el número de nacimientos, se pierde la idea aproximada sobre cómo variará en los próximos años el número de mujeres en edad fértil. Por ello, lo más habitual es expresar el número de eventos (nacimientos en el ejemplo) como una media ponderada de cada sub-grupo de población (mujeres entre 15 y 50 años), donde las ponderaciones vienen dadas por su propensión a experimentar el evento (sus tasas de fecundidad por edad):

$$Nac(t_0, t) = \sum_{\forall s} \sum_{x=15}^{50+} Nac_{x,s}^{(t_0,t)} = \sum_{\forall s} \sum_{x=15}^{50+} \frac{Nac_{x,s}^{(t_0,t)}}{Pob_{x,Muj}} \overline{Pob_{x,Muj}} = \sum_{\forall s} \sum_{x=15}^{50+} f_{x,s}^{(t_0,t)} \overline{Pob_{x,Muj}}$$

$$Def(t_0, t) = \sum_{\forall s} \sum_{x=0}^{100+} Def_{x,s}^{(t_0,t)} = \sum_{\forall s} \sum_{x=0}^{100+} \frac{Def_{x,s}^{(t_0,t)}}{Pob_{x,s}} \overline{Pob_{x,s}} = \sum_{\forall s} \sum_{x=0}^{100+} m_{x,s}^{(t_0,t)} \overline{Pob_{x,s}}$$

$$Emig(t_0, t) = \sum_{\forall s} \sum_{x=0}^{100+} Emig_{x,s}^{(t_0,t)} = \sum_{\forall s} \sum_{x=0}^{100+} \frac{Emig_{x,s}^{(t_0,t)}}{Pob_{x,s}} \overline{Pob_{x,s}} = \sum_{\forall s} \sum_{x=0}^{100+} e_{x,s}^{(t_0,t)} \overline{Pob_{x,s}}$$

Donde $f_{x,s}^{(t_0,t)}$, $m_{x,s}^{(t_0,t)}$ y $e_{x,s}^{(t_0,t)}$ son las tasas específicas de fecundidad, mortalidad y emigración, respectivamente. Como se ha comentado, es sobre ellas que se suelen plantear las hipótesis de proyección¹.

El método de proyección tradicionalmente utilizado en el Instituto de Estadística de Andalucía así como en otros organismos estadísticos como el INE, es la conocida como variante multi-regional del esquema presentado hasta ahora, desarrollada por Williekens y Drewe en los años 80 [14]. Este método permite resolver las complicaciones que surgen cuando el objetivo es realizar una proyección de población distinguiendo sub-grupos entre los que es posible la

¹ En el caso de la inmigración, en el que la población sujeta a riesgo no es la población residente, sí se proyecta directamente el flujo de entradas.

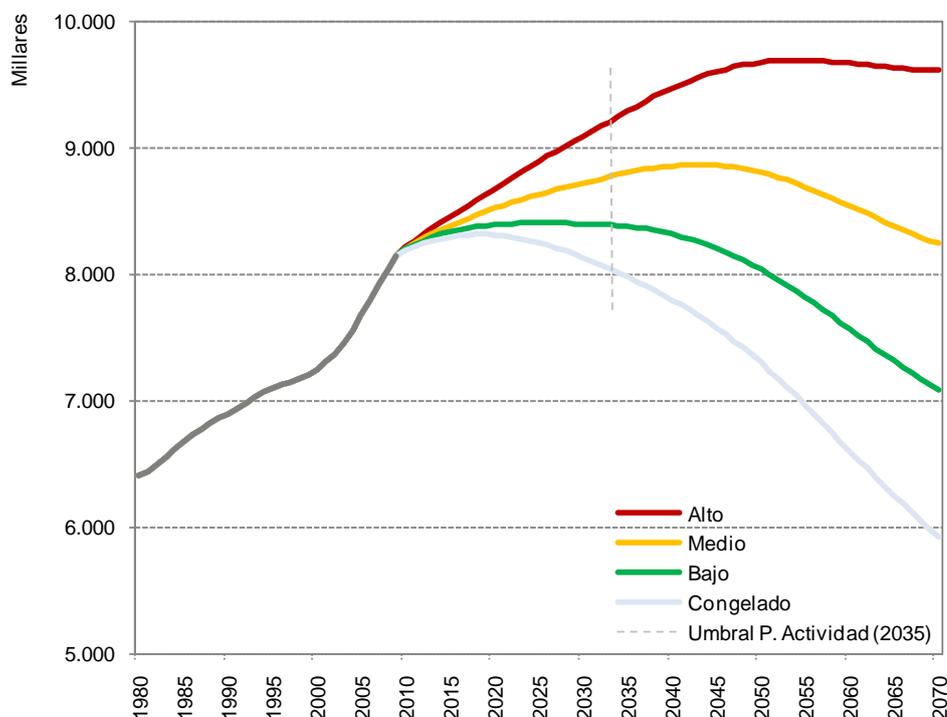
transición (lo más habitual, cuando se distinguen varias áreas geográficas dentro de una población entre las que hay flujos migratorios, pero también cuando se trata de otras características entre las que es posible la transición como nacionalidad, el estado civil, etc.)² [14].

3. 1. Proyecciones de Población de Andalucía 2009-2070

En este apartado se presentan brevemente cuatro de los principales resultados de la *Proyección de Población de Andalucía 2009-2070* que el Instituto de Estadística de Andalucía ha publicado en mayo de 2010. En la web del Instituto de Estadística de Andalucía hay disponible un informe mucho más detallado de la metodología utilizada y de los resultados obtenidos [8, 11].

1. En lo relativo al volumen de población, en todos los escenarios considerados, la población andaluza sigue creciendo en el corto plazo. Incluso si dejaran de llegar inmigrantes y se mantienen los niveles actuales de fecundidad y duración de la vida (las hipótesis que definen el escenario congelado), la población andaluza crecería hasta el año 2018 (8.230.765 habitantes). No obstante, en todos los escenarios elaborados la población alcanza un máximo a lo largo del periodo de proyección (máximo que se alcanza el mencionado año 2018 en el escenario congelado, 2025 en el bajo, 2043 en el medio y 2054 en el alto) y cae, a partir de entonces, ininterrumpidamente.

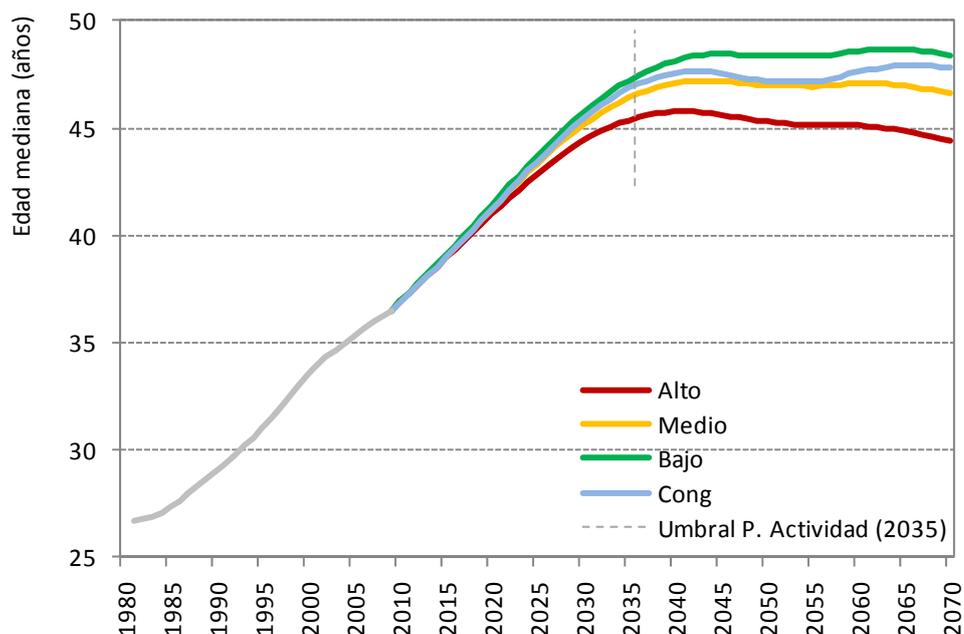
Figura 3. Evolución y proyección de la población en Andalucía.



² El modelo multi-regional tiene la virtud de proyectar todas las regiones o unidades simultáneamente, quedando asegurada la consistencia interna como en los modelos distributivos (o modelos "top-down"), y teniendo en cuenta las características demográficas diferenciales de cada una de las regiones como en los modelos agregativos (o modelos "bottom-up"). A grandes trazos, el modelo parte de la estimación de una matriz de flujos migratorios que resume las interrelaciones que se producen entre las diferentes regiones así como con su entorno y en la que las tasas de emigración desde un punto de origen dependen del destino. La proyección de esta matriz de flujos, unida a la proyección de la fecundidad y la mortalidad, es lo que determinará los cambios que irán produciéndose sobre un vector de estructura de la población.

2. En lo relativo a la estructura por edades de la población, el elemento más destacable es el proceso de envejecimiento de la población. Utilizando como indicador sintético de esta transformación la edad mediana de la población (figura 4), se observa que entre 1980 y 2009 cambió el perfil del individuo que se encontraba en la mitad de la distribución por edades de la población. Entre esas dos fechas la edad mediana aumentó en 10 años, pasando de 27 a 37 años. En el futuro se espera que este proceso continúe y que la edad mediana se ubique según el escenario entre los 44 y los 48 años de edad.

Figura 4. Evolución y proyección de la edad mediana de la población en Andalucía.



Analizándolo por grupos de edad, tanto el número de individuos mayores de 65 años como su peso sobre el total poblacional crecen significativamente en todos los escenarios considerados. La población mayor de 65 años (actualmente el 14,6% del total) representará en 2035 entre el 23,4% (escenario alto) y el 24,4% (escenario bajo). Por el contrario, el peso relativo de los menores de 16 años disminuirá en el periodo de proyección.

Un último comentario relativo a la evolución y proyección de la población entre 16 y 64 años resulta pertinente, por ser el elemento demográfico clave en un ejercicio de proyección de la población activa. Entre 1980 y 2009 este colectivo experimentó un crecimiento muy significativo, tanto en lo que respecta a su volumen (se pasó de 3,8 a 5,5 millones de personas en ese rango de edades) como a su peso relativo (del 59% al 68%). Este proceso se debió a la combinación de dos factores. Uno, la llegada a edad activa de generaciones muy numerosas nacidas en los años 60 y 70. Y dos, la intensa llegada de inmigrantes desde finales de los años 90.

En contraste con esa evolución pasada, en los próximos 25 años, la denominada "población potencialmente activa" (16 a 64 años) evolucionará más moderadamente. Su peso disminuirá en todos los escenarios conforme vaya ganando peso la población mayor de 65 años. En cuanto a su número, el total de efectivos entre 16 y 64 años dependerá muy específicamente de los flujos migratorios que tengan lugar en los próximos años. De verificarse las hipótesis del escenario medio de proyección, en 2035 habría 160 mil "potencialmente activos" menos que en 2009.

Tabla 1. Efectivos de población por grandes grupos de edad. Andalucía (miles).

	Alto				Medio				Bajo			
	2009	2015	2025	2035	2009	2015	2025	2035	2009	2015	2025	2035
Población (miles)												
Total	8.150	8.453	8.892	9.288	8.150	8.384	8.631	8.802	8.150	8.335	8.404	8.376
0-15	1.422	1.523	1.553	1.486	1.422	1.502	1.440	1.310	1.422	1.480	1.356	1.175
16-64	5.537	5.597	5.694	5.629	5.537	5.555	5.572	5.377	5.537	5.534	5.460	5.153
65+	1.192	1.334	1.644	2.173	1.192	1.326	1.618	2.115	1.192	1.320	1.588	2.048
80+	305	402	481	626	305	399	470	601	305	395	454	567
Peso sobre el total (%)												
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0-15	17	18	17	16	17	18	17	15	17	18	16	14
16-64	68	66	64	61	68	66	65	61	68	66	65	62
65+	15	16	18	23	15	16	19	24	15	16	19	24
80+	4	5	5	7	4	5	5	7	4	5	5	7
Crecimiento respecto 2009 (miles)												
Total	--	303	741	1.138	--	233	480	652	--	184	254	226
0-15	--	101	131	64	--	80	18	-112	--	58	-66	-247
16-64	--	60	158	92	--	19	36	-160	--	-2	-76	-384
65+	--	142	452	981	--	134	426	923	--	128	396	856
80+	--	97	176	321	--	94	165	296	--	90	150	262

- En línea con las tendencias observadas en los últimos años, se proyectó un crecimiento de la fecundidad y una caída de la mortalidad (incremento de la esperanza de vida) a lo largo del horizonte de proyección³. En cambio, en todos los escenarios se espera una caída en el número de nacimientos y un incremento en el número de defunciones. Este resultado, que puede parecer paradójico, es fruto de la propia estructura por edades de la población inicial (2009). Es decir, que en los próximos años, lo que más efecto va a tener sobre el volumen y estructura final que tenga la población, no va a ser tanto la evolución de la fecundidad y la mortalidad, siempre que se mantengan en unos rangos normales, sino que el devenir demográfico va en gran medida pre-impreso por la población de partida.
- Este mismo esquema se reproduce, con variaciones en intensidad y calendario en cada una de las ocho provincias andaluzas. En los próximos 25 años la población envejecerá en todas las provincias andaluzas y en los tres escenarios de proyección (alto, medio y bajo). En cuanto al volumen de población, en la hipótesis alta todas las provincias andaluzas tendrán una población mayor en 2035 de la que tienen en la actualidad. En el escenario medio, Jaén perdería unos 14 mil habitantes entre 2009 y 2035, mientras que ese saldo sigue siendo positivo para las otras siete provincias. Por último, en el escenario bajo Córdoba también tendrá una población ligeramente menor en 2035 de la que tiene en la actualidad.

³ Lógicamente, la intensidad de estos cambios es distinta para cada escenario, siendo mayor la expansión del número de hijos por mujer y de la esperanza de vida en el escenario alto y menor en el bajo.

Tabla 2. Efectivos de población por provincias y sexo. Escenario Medio.

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
Hombres								
2009	351.846	600.099	386.493	445.586	249.925	324.522	771.233	908.398
2015	348.877	616.426	390.224	454.058	255.006	322.569	804.895	941.766
2020	354.168	623.792	391.745	459.191	259.347	319.949	828.797	957.425
2025	361.125	627.550	393.033	463.758	263.870	318.037	848.192	966.379
2030	367.735	629.328	394.590	468.033	269.023	317.449	863.967	971.088
2035	373.648	630.597	396.726	472.324	275.162	318.211	877.197	973.596
Mujeres								
2009	327.930	611.120	399.833	456.938	252.764	330.947	791.373	941.460
2015	348.801	626.239	404.375	469.562	258.182	330.138	835.477	977.257
2020	363.689	633.196	405.574	476.618	262.702	326.995	865.178	994.767
2025	376.454	637.506	406.347	482.161	267.535	324.276	888.700	1.005.713
2030	387.896	640.073	407.518	487.057	273.060	322.980	907.603	1.012.513
2035	398.509	641.950	409.568	491.882	279.538	323.533	923.188	1.016.835
Total								
2009	679.776	1.211.219	786.326	902.524	502.689	655.469	1.562.606	1.849.858
2015	697.678	1.242.665	794.599	923.620	513.188	652.707	1.640.372	1.919.023
2020	717.857	1.256.988	797.319	935.809	522.049	646.944	1.693.975	1.952.192
2025	737.579	1.265.056	799.380	945.919	531.405	642.313	1.736.892	1.972.092
2030	755.631	1.269.401	802.108	955.090	542.083	640.429	1.771.570	1.983.601
2035	772.157	1.272.547	806.294	964.206	554.700	641.744	1.800.385	1.990.431

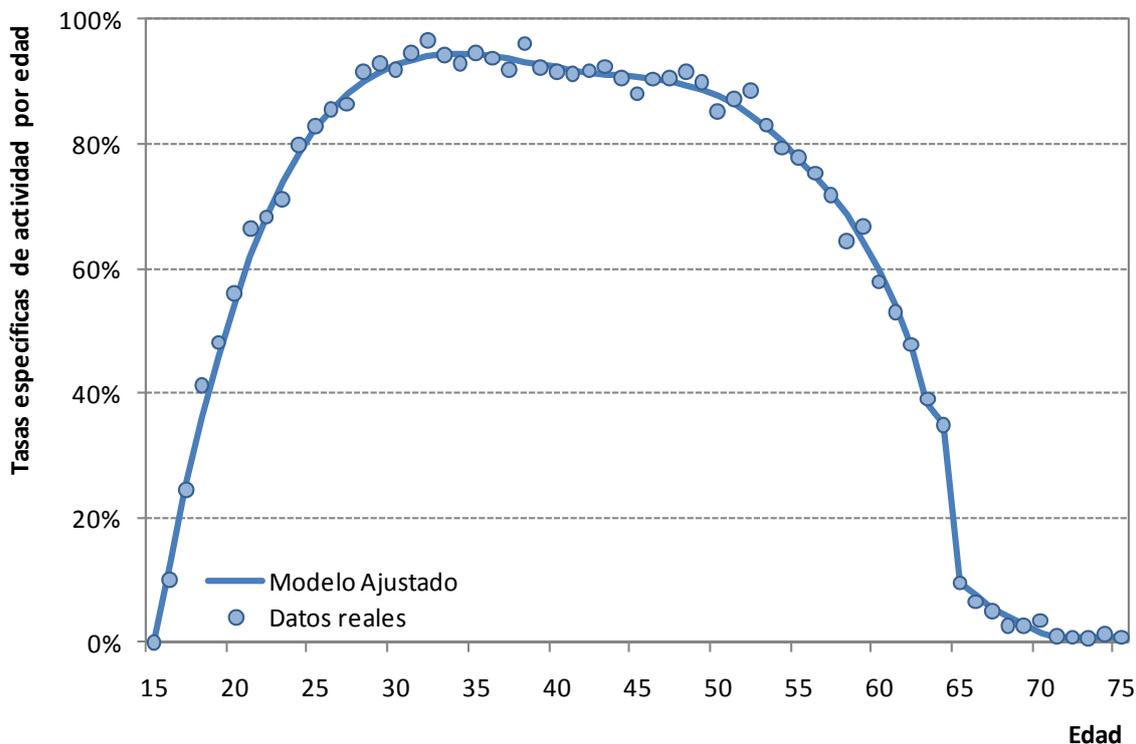
4. Proyección de las tasas de actividad

En este apartado se expone en detalle cómo se ha procedido para proyectar las tasas específicas de actividad por edad y sexo. Como se comentó en el primer apartado, las tasas de actividad masculinas en Andalucía presentan una mayor estabilidad en el tiempo (al comparar distintos periodos) y en el espacio (al compararlas con otras regiones o países). También se puso de manifiesto que las tasas de actividad femeninas han experimentado un progresivo proceso de convergencia a las tasas de actividad de los hombres de sus mismos rangos etarios. La proyección de las tasas de actividad se ha basado en estas regularidades.

4.1. Metodología para proyectar las tasas de actividad de los hombres

El primer paso fue ajustar una curva suave a los datos irregulares de actividad por edad simple del año 2009. Para ello, se han utilizado técnicas de interpolación polinómicas⁴ [1, 5]. No obstante, el salto que se produce a los 65 años se ha mantenido, dado que es un salto real, derivado del marco normativo que regula el acceso a los derechos de jubilación.

Figura 5. Curva de actividad en Andalucía. Hombres. Año 2009.



⁴ Concretamente se han utilizado "splines". La interpolación por splines es un refinamiento de la interpolación polinómica que usa "trozos" de varios polinomios en distintos intervalos de la función por interpolar para así evitar problemas de oscilación. Es decir, garantiza que se pase por un conjunto de puntos y lo hace mediante un ajuste polinómico (cúbico en nuestro caso) que tiene aspecto suave. Al final del documento se ha incorporado un anexo metodológico donde se explica formalmente esta técnica de interpolación.

A partir de esta curva se han estimado las probabilidades de entrada y de salida del mercado de trabajo que darían lugar a ella:

$$P_{Ent_{x+1}^{t_0}} = \frac{T_{Act_{x+1}^{t_0}} - T_{Act_x^{t_0}}}{1 - T_{Act_x^{t_0}}}$$

El año de partida se representa con t_0 . Las probabilidades de entrada se estiman hasta la edad en la que se alcanza el máximo de la curva de actividad. Es decir, para edades x tales que $T_{Act_{x+1}^{t_0}} > T_{Act_x^{t_0}}$.

Por su parte, las probabilidades de salida se estiman desde la edad en la que se alcanza el máximo de la curva de actividad. Es decir, para edades x tales que $T_{Act_{x+1}^{t_0}} < T_{Act_x^{t_0}}$.

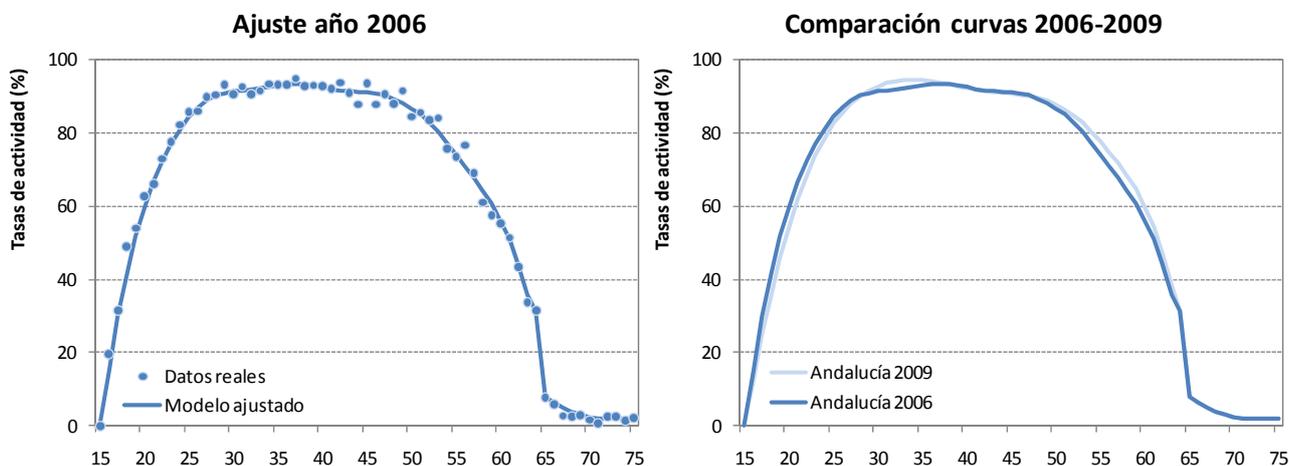
$$P_{Sal_x^{t_0}} = \frac{T_{Act_x^{t_0}} - T_{Act_{x+1}^{t_0}}}{T_{Act_x^{t_0}}}$$

Trabajar con probabilidades de entrada y de salida en vez de trabajar directamente con las tasas de actividad, tiene importantes ventajas en términos de la consistencia interna de los resultados obtenidos. En primer lugar, sin ser una perspectiva longitudinal, garantiza una mayor coherencia en los datos longitudinales, pues no se establece la tasa de actividad futura, sino que se establecen hipótesis acerca de las probabilidades de entrar y salir del mercado de trabajo a partir de la situación inicial. De este modo, la proyección parte de la información conocida de cada generación. Y las probabilidades de entrar o salir del mercado de trabajo parten de esa situación inicial.

Además, trabajar con probabilidades de entrada y salida del mercado de trabajo garantiza la coherencia de las propias tasas de actividad proyectadas, en mayor medida que si trabajáramos directamente con ellas. Por poner un caso extremo, garantiza que las tasas de actividad no superarán el 100%.

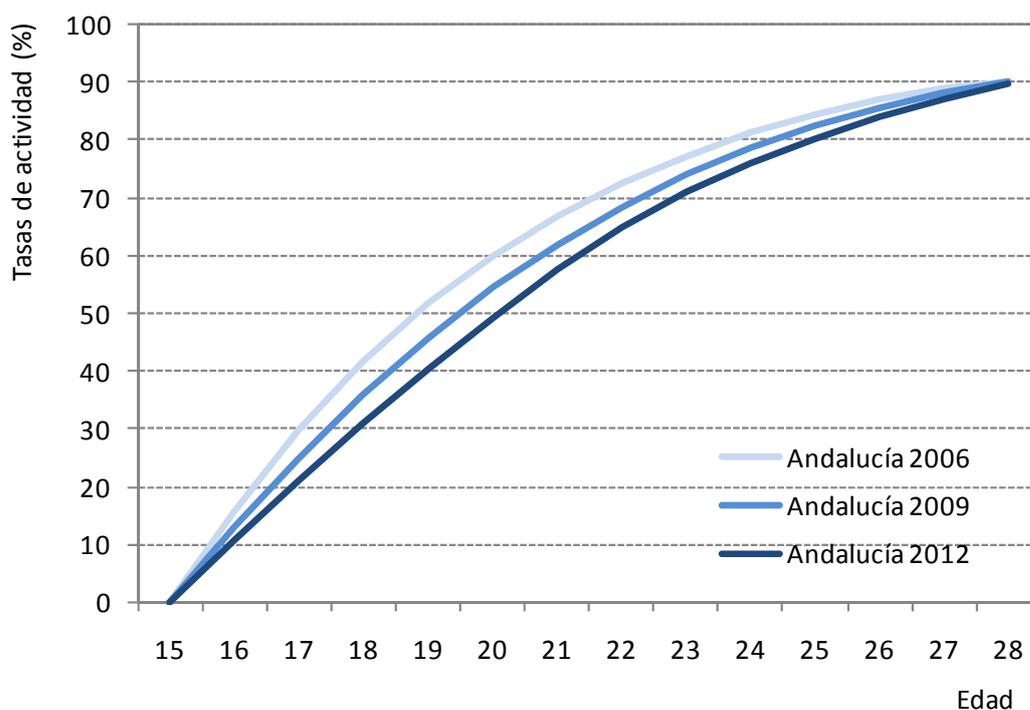
Procediendo de igual modo con los datos anteriores al año 2009, podemos evaluar cómo ha variado la curva de actividad por edad de los hombres en Andalucía desde el principio de la crisis económica. El primer elemento a destacar es que la curva sigue siendo muy parecida a cómo era antes de la crisis (es decir, la proporción de hombres residentes en Andalucía que desean trabajar a cada edad ha permanecido bastante estable), si bien se han producido algunos cambios. Principalmente, parece que la curva ha sufrido una ligera traslación hacia la derecha con la crisis. Es decir, se ha retrasado la entrada en el mercado laboral entre los 20 y los 30 años y se ha retrasado también la salida del mismo a partir de los 50 (figura 6).

Figura 6. Curvas de actividad en Andalucía. Años 2006 y 2009



Para la proyección de las tasas de actividad de los hombres se ha incorporado como una primera alternativa que se siga retrasando la entrada en el mercado laboral, en línea con lo que ha venido siendo la norma en estos tres últimos años y como indica también la evolución en las matriculaciones en estudios secundarios post-obligatorios y en estudios universitarios. De ese modo, se plantea que en los próximos 3 años se siga retrasando la entrada a un ritmo similar al que lo ha hecho los últimos 3 años. En la figura adjunta se muestra la “cola izquierda” de la curva de actividad de los hombres en 2006 y en 2009, así como la curva proyectada para 2012, caso de mantenerse el retraso en la entrada al mercado laboral:

Figura 7. Evolución y proyección de las tasas de actividad en Andalucía. Hombres.



Como se mostrará al presentar los escenarios finalmente elaborados, hay casos en los que se ha optado por la hipótesis de mantener el retraso en la entrada y hay también casos en los que no. Si se mantiene el retraso hay que exponer cómo se proyecta el resto de la curva hasta 2012 y cómo se procede con toda la curva desde entonces. En el caso de que no se opte por esta hipótesis, hay que exponer cómo se ha procedido.

Como se comentó al principio, la situación en países de nuestro entorno difiere de la nuestra. Concretamente, sus probabilidades de entrada y de salida del mercado de trabajo son distintas a las observadas en Andalucía. Por ello, hemos tomado como referencia dos países que tradicionalmente son los líderes europeos en una entrada temprana al mercado de trabajo (Holanda) y en una salida tardía del mismo (Suecia)⁵. Y hemos planteado la posibilidad de que las probabilidades de entrada y de salida, bien se queden como están, bien converjan en un horizonte temporal a las de esos países:

⁵ Para obtener la curva completa de tasas de actividad de Holanda y Suecia (y consecuentemente también de probabilidades de entrada y salida), se han utilizado los datos por grupos quinquenales de Eurostat (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>). Además, para evitar que las curvas de actividad de estos países sean poco robustas, las probabilidades de entrada y de salida de Suecia y Holanda se han elaborado a partir de los datos medios de actividad del periodo 2006-2009.

$$AndP_Ent_x^t = AndP_Ent_x^{t_0} \left(\frac{T-t}{T-t_0} \right) + HolP_Ent_x^{t_0} \left(1 - \frac{T-t}{T-t_0} \right)$$

En esta expresión, T representa el umbral en el que se completaría la convergencia en las probabilidades de entrada. Téngase en cuenta que la convergencia de las probabilidades en un horizonte temporal no implica la convergencia de las tasas de actividad en ese mismo horizonte, pues las probabilidades se irán aplicando a generaciones que ya tienen su propia historia y por tanto, la convergencia de tasas de actividad se producirá más tarde.

Teniendo en cuenta que podemos obtener las tasas proyectadas de actividad por edad a partir de las tasas ya conocidas y de las probabilidades de entrada proyectadas:

$$AndT_Act_{x+1}^{t+1} = AndT_Act_x^t + (1 - AndT_Act_x^t) AndP_Ent_x^t$$

Obtenemos finalmente las tasas de actividad proyectadas (para la parte "izquierda" de la curva de actividad, en la que las tasas van creciendo con la edad):

$$AndT_Act_{x+1}^{t+1} = AndT_Act_x^t + (1 - AndT_Act_x^t) \left[AndP_Ent_x^{t_0} \left(\frac{T-t}{T-t_0} \right) + HolP_Ent_x^{t_0} \left(\frac{t-t_0}{T-t_0} \right) \right]$$

Procediendo de igual modo para las salidas:

$$AndP_Sal_x^t = AndP_Sal_x^{t_0} \left(\frac{T-t}{T-t_0} \right) + SueP_Sal_x^{t_0} \left(1 - \frac{T-t}{T-t_0} \right)$$

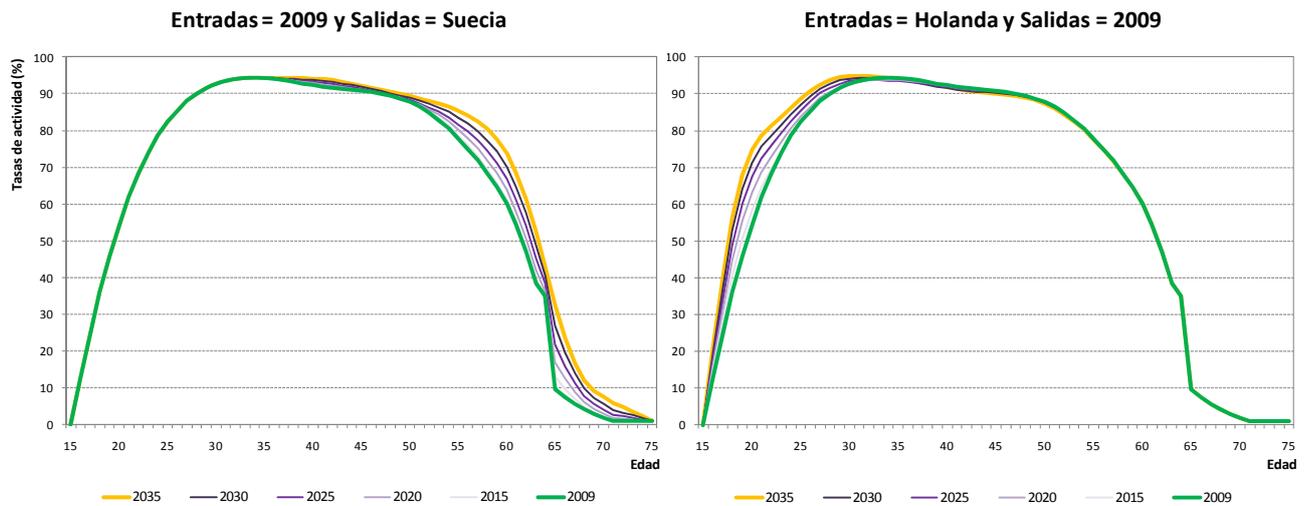
Obteniendo en este caso las tasas de actividad proyectadas para las edades x posteriores a que la curva alcance el máximo:

$$\begin{aligned} AndT_Act_{x+1}^{t+1} &= AndT_Act_x^t [1 - AndP_Sal_x^t] = \\ &= AndT_Act_x^t \left[1 - AndP_Sal_x^{t_0} \left(\frac{T-t}{T-t_0} \right) - SueP_Sal_x^{t_0} \left(\frac{t-t_0}{T-t_0} \right) \right] \end{aligned}$$

En la figura 8 se presentan a modo de ejemplo dos situaciones. El gráfico de la izquierda es el resultado de unas probabilidades de entrada constantes y de la convergencia a las probabilidades de salida de Suecia. El gráfico de la derecha es el resultado de unas probabilidades de salida constantes y de la convergencia a las probabilidades de entrada de Holanda⁶.

⁶ En ambos casos se ha utilizado el umbral T = 2035.

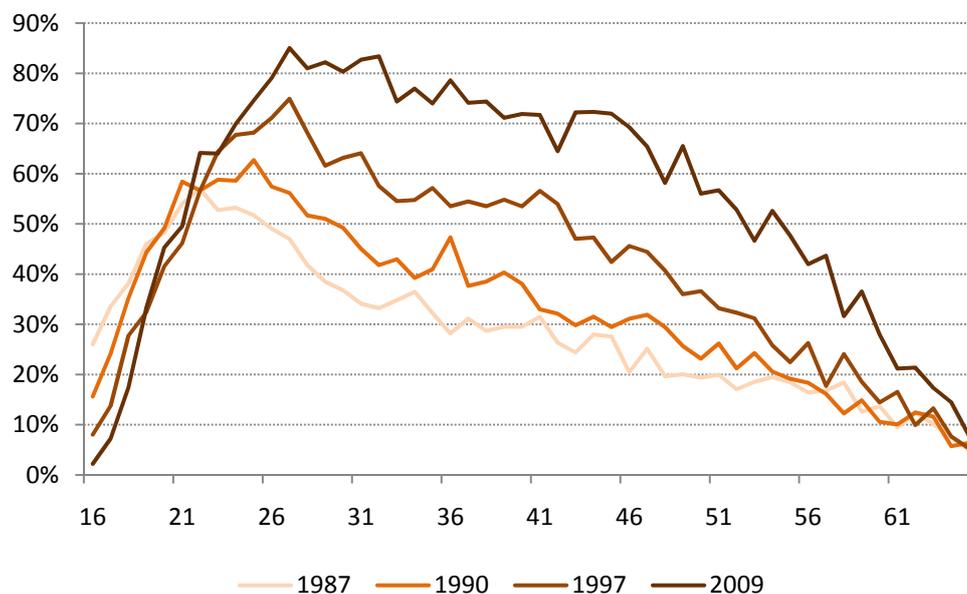
Figura 8. Efecto sobre la curva de actividad de los hombres residentes en Andalucía de distintas combinaciones de probabilidades de entrada y salida.



4.2. Metodología para proyectar las tasas de actividad de las mujeres

Como se ha presentado al principio del documento, las tasas de actividad de las mujeres han venido experimentando importantes variaciones en los últimos 30 años. En la figura 9, se aprecia que la incorporación al mercado de trabajo se ha ido retrasando en ese periodo, conforme las nuevas generaciones prolongaban sus ciclos formativos. No obstante, el cambio más llamativo es el crecimiento continuado de las tasas de actividad en el resto de la curva (edades superiores a 25 años), un hecho que ha ido igualando el comportamiento de hombres y mujeres en el mercado laboral.

Figura 9. Curva de actividad de mujeres residentes en Andalucía para distintos años



Por ello, la técnica de proyección de las tasas de actividad de las mujeres que se ha aplicado está orientada y construida teniendo en cuenta la información de las tasas de actividad de los hombres (metodología presentada en el apartado anterior), apoyándose además en la evolución del ratio de actividad por sexos de cada generación.

La expresión del ratio de actividad de una generación, g , año calendario, t , para Andalucía, And , tiene la siguiente expresión:

$$AndRatio_g^t = \frac{\sum_{i=g-1}^{i=g+1} AndT_Act_{i,Mujeres}^t}{\sum_{i=g-1}^{i=g+1} AndT_Act_{i,Hombres}^t}$$

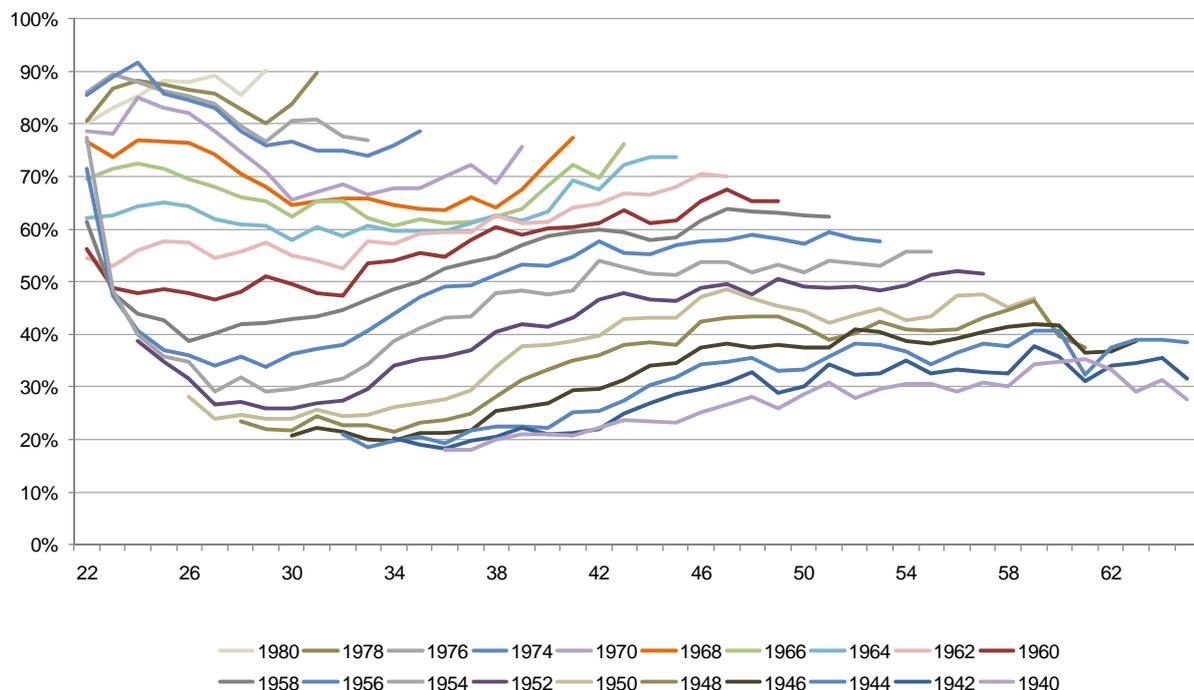
donde

$T_Act_{i,Mujeres}^t$: tasa de actividad femenina en el año calendario t y generación g , siendo $i = g - 1, g, g + 1$

$T_Act_{i,Hombres}^t$: tasa de actividad masculina en el año calendario t y generación g , siendo $i = g - 1, g, g + 1$

Puesto que las generaciones entran en actividad a partir de los 16 años de edad, sólo habrá datos disponibles de una determinada generación cuando se verifique la restricción $t > g + 15$. Precisamente, el primer paso para obtener las tasas de actividad y el número de activos por edad, consistirá en expandir los ratios para los casos en los que no se cumple esa restricción.

Figura 10. Ratio de actividad según generación, Andalucía



En la figura 10 se han dibujado los ratios de actividad según generación. Como se dispone de datos hasta el año 2009, existen curvas casi completas y otras a las que les falta información, debido a que las generaciones más jóvenes no han cerrado su ciclo de actividad. Como cabe esperar, a medida que las generaciones son más recientes, el trozo de curva para el que se dispone de información se va haciendo menor. El objetivo final del sistema de proyección implementado

es disponer de las curvas completas generacionales de los ratios de actividad. Para ello, se ha desarrollado un método de ajuste paramétrico que consigue ajustarse a los datos observados de cada generación y obtener, al mismo tiempo, los ratios proyectados.

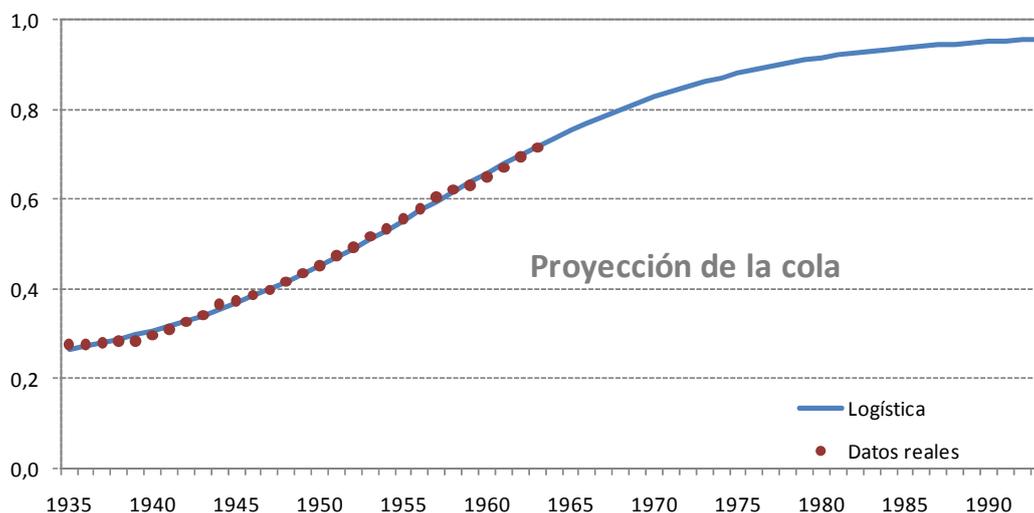
Para aplicar esta metodología se hace uso de ciertas regularidades empíricas que se vienen observando en la evolución de los ratios de actividad. Este histórico disponible nos permite captar determinados “patrones de comportamiento” en la evolución del ratio de las distintas generaciones.

1. Como ya habíamos señalado, se va produciendo una progresiva convergencia de las tasas de actividad de hombres y mujeres: las generaciones más jóvenes presentan ratios más cercanos al valor 1, Figura 10.
2. Desde las generaciones de finales de los 60, el mínimo alcanzado en cada una de las curvas generacionales se hace a una edad cada vez mayor (desplazamiento a la derecha en el eje de abscisas) y el valor de este mínimo, el ratio en este caso, también crece (desplazamiento hacia arriba en el eje de ordenadas). De esta forma, el punto que podríamos denominar “mínimo generacional”, se estima haciendo uso de esta información.
3. Dada una generación, se produce una estabilización de los valores del ratio en torno a los 45 años de edad.

Para incorporar esta información a nuestro sistema de proyección se han utilizado funciones logísticas⁷ [6, 10] como se especifica a continuación.

En primer lugar, en la Figura 11 se representa el promedio de las tasas observadas de actividad para edades de 45 y más años. Estos puntos muestran una tendencia ascendente y regular que prevé un buen ajuste utilizando una función logística. A partir de la función de ajuste se consiguen los valores en la cola de las curvas de las generaciones para las que no se disponga de esa información.

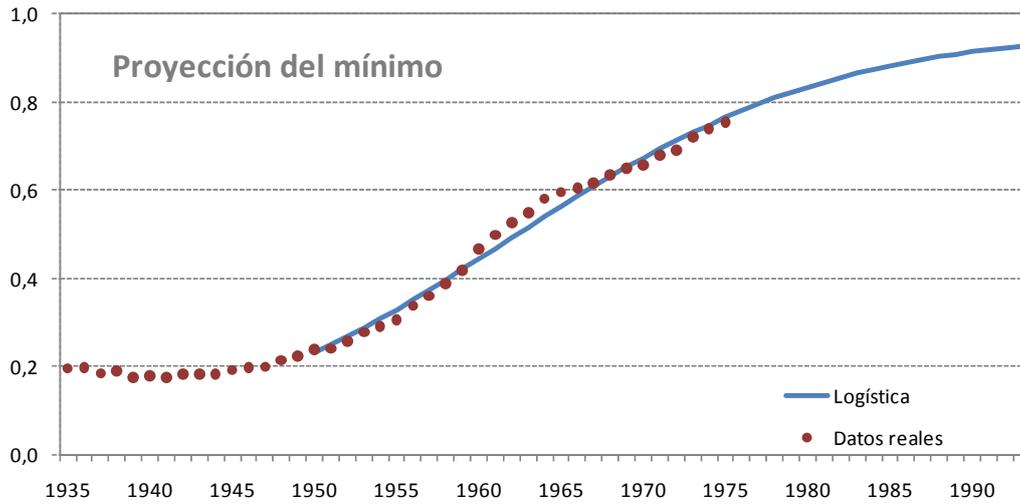
Figura 11. Ajuste logístico de los valores del ratio de actividad generacional en las edades más avanzadas, Andalucía



Así mismo, es importante localizar el mínimo generacional (el valor y la edad a la que éste se alcanza) para completar las curvas presentadas en la Figura 10. El procedimiento es similar al expuesto con anterioridad.

⁷ En el anexo metodológico se expone formalmente en qué consiste el ajuste logístico. La idea intuitiva es que se extrapola una tasa de variación a la que se le impone una cota superior que en nuestro caso es la igualdad en tasas de actividad por sexo (ratio igual a uno).

Figura 12. Ajuste logístico del mínimo de los valores del ratio de actividad generacional, Andalucía



Se dispone de los dos pilares sobre los que basamos la proyección del ratio: la información que hemos estimado a partir de los datos históricos y las observaciones reales. Esto nos permite completar las curvas generacionales de las que sólo disponemos de los años iniciales.

Como se ha apuntado, el objetivo final de este sistema de proyección implementado es disponer de las curvas completas de los ratios de actividad generacionales. Si hacemos un ajuste paramétrico se consigue completar esta curva obteniendo al mismo tiempo los ratios proyectados.

Para ello, se ha empleado una metodología basada en el ajuste mínimo cuadrático [12] de la curva de los ratios de actividad generacional.

Sea $R_g(x) = (r_g(x_1), \dots, r_g(x_N))$ el vector de valores del ratio de actividad para la generación g a la edad $x = \{x_1, \dots, x_N\}$ para los dos sexos. Dada una familia de funciones dependiente de un vector de parámetros λ , que representaremos $f(x; \lambda)$, el ajuste del ratio de actividad para la generación g puede llevarse a cabo determinando el valor de λ que proporciona una mejor aproximación de $f_g(x; \lambda)$ al vector $R_g(x)$ según el criterio de mínimos cuadrados, es decir, la función de ajuste se obtendría mediante la resolución del siguiente problema de optimización:

$$\min_{\lambda} \sum_{x=1}^N (r_g(x) - f_g(x; \lambda))^2$$

donde $f_g(x; \lambda)$ es el ajuste de la función del ratio de actividad para la generación g que se lleva a cabo determinando el valor de λ que proporciona una mejor aproximación de $f_g(x; \lambda)$ al vector $R_g(x)$

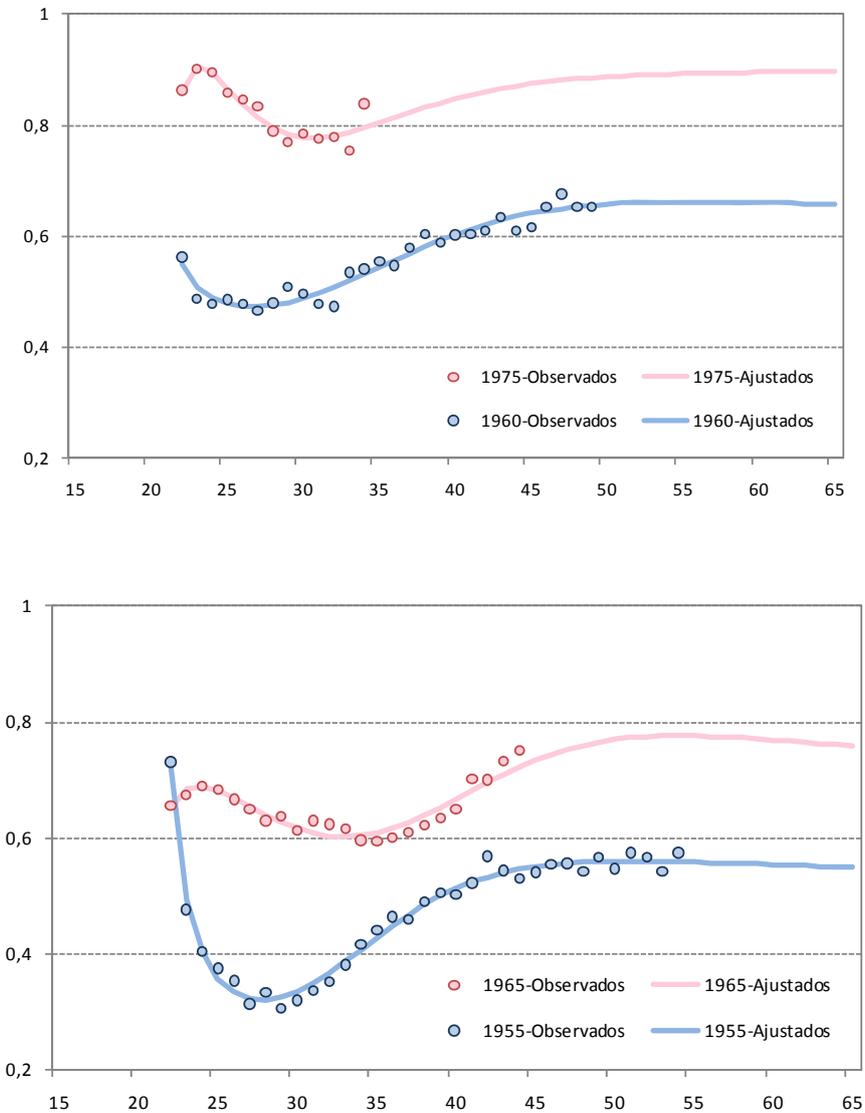
Concretamente, el modelo que se ha desarrollado hace uso de una mixtura de funciones:

$$f_g(x) = \frac{1}{a + b \exp(-cx)} + \alpha x^\beta \exp(-x\gamma)$$

donde a, b, c, α, β y γ son los parámetros a estimar, siendo
 x : edad centrada
 t : año calendario
 g : generación

La utilización de la función de ajuste anterior proporciona un ajuste óptimo con respecto al modelo considerado. Como se puede comprobar en la Figura 14 para cuatro generaciones representativas (1955, 1960, 1965 y 1970), el ajuste que se ha obtenido con este método es bastante satisfactorio.

Figura 13. Ajuste mediante función paramétrica de los valores observados del ratio de actividad y proyección, Andalucía



5. Los escenarios

Fruto de la combinación de los distintos elementos que se han mencionado en el apartado metodológico, se han elaborado 4 escenarios.

El escenario medio parte del correspondiente escenario medio de proyección de las vigentes proyecciones de población de Andalucía. Plantea que en los primeros años se retrasará la incorporación al mercado de trabajo, que es un hecho que se viene registrando desde el inicio de la crisis, principalmente asociado a la prolongación de la etapa formativa. Posteriormente, la incorporación al mercado laboral volvería a su situación inicial. Se plantea asimismo un retraso gradual de la salida del mercado de trabajo y la culminación del proceso de convergencia entre las tasas de actividad de hombres y mujeres en la generación de 2035 (una generación que no entrará en actividad hasta el año 2050).

Los demás escenarios también parten de los escenarios homónimos de población (alto, bajo y congelado). Las consideraciones respecto a las probabilidades de entrada y de salida en cada uno de ellos se recogen en la tabla 1.

Tabla 3. Cuadro combinación de hipótesis: escenarios

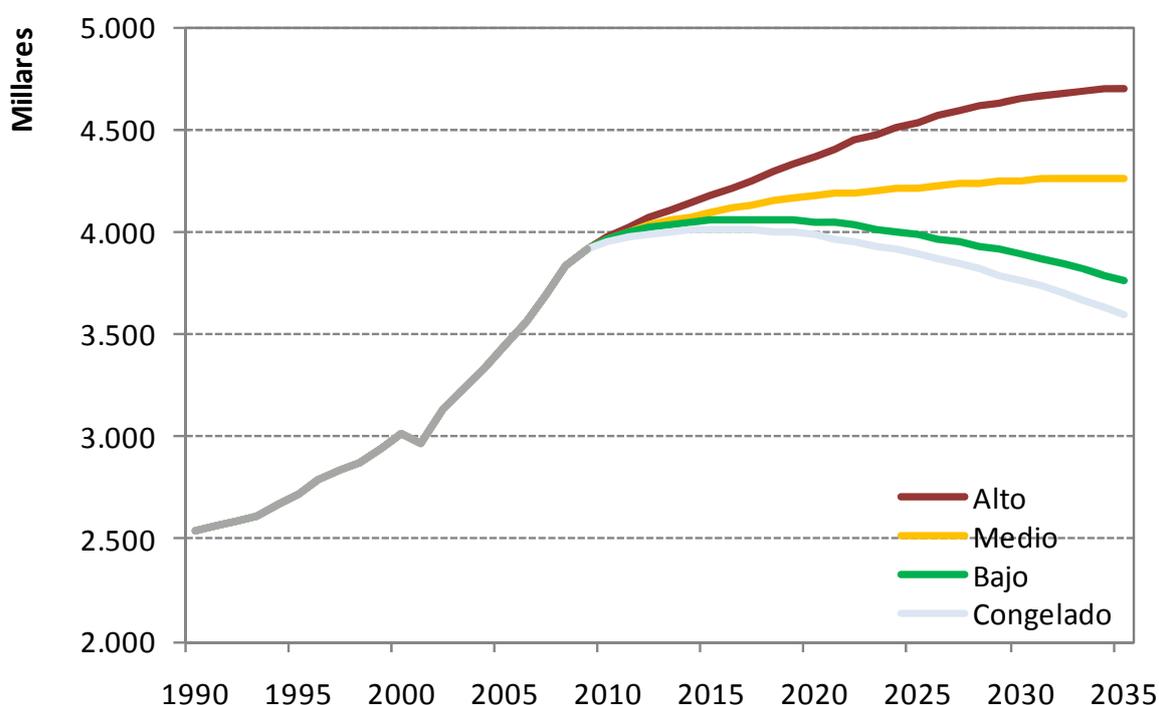
	Prob. Entrada			Prob. Salida		Otros	
	Retraso	Convergencia a UE-líder	Umbral (T) convergencia	Convergencia a UE-líder	Umbral (T) convergencia	Escenarios de población	Generación con ratio sexos = 1
Escenario Bajo	Sí (y mantiene)	No	--	No	--	Bajo	2040
Escenario Medio	Sí (y vuelta a situación inicial)	No	--	Sí	2035	Medio	2035
Escenario Alto	No	Sí	2020	Sí	2020	Alto	2025
Escenario Congelado	No	No	--	No	--	Congelado	--

6. Resultados

En la web del Instituto de Estadística de Andalucía se encuentra disponible un informe con una tabulación detallada de los resultados de la *Proyección de Población Activa de Andalucía 2009-2035*, así como la desagregación completa de los resultados obtenidos [9]. Por ello, en este apartado tan sólo se pretende destacar los principales resultados obtenidos, haciendo hincapié en consideraciones de carácter técnico que pueden resultar útiles para interpretarlos.

La conclusión principal es que el número total de activos se espera que siga creciendo en los próximos años en todos los escenarios elaborados, si bien su ritmo de crecimiento se espera que se modere (figura 14).

Figura 14. Evolución y proyección del número de activos en Andalucía.



Esta evolución es, en su mayor parte, producto de la combinación de dos efectos de signo contrario. Por un lado, la evolución demográfica irá paulatinamente concentrando más personas en edades avanzadas, en las que las tasas de participación son bajas. Por otro lado, la evolución de las tasas de actividad por edad es de esperar que siga creciendo, conforme vayan “reemplazando” en el mercado laboral las jóvenes generaciones de mujeres a las generaciones precedentes, con unos niveles de participación mucho más bajos.

De hecho, podemos descomponer el cambio en las tasas de participación en un “efecto-población” y en un “efecto-participación”, del modo que se indica a continuación:

$$T_{Act}^t - T_{Act}^{t_0} = \frac{Activos^t}{Pob_{\geq 16}^t} - \frac{Activos^{t_0}}{Pob_{\geq 16}^{t_0}} =$$

$$= \sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^t \frac{Pob_{x,s}^t}{Pob_{\geq 16,s}^t} - \sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^{t_0} \frac{Pob_{x,s}^{t_0}}{Pob_{\geq 16,s}^{t_0}} = \sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^t p_{x,s}^t - \sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^{t_0} p_{x,s}^{t_0}$$

Expresión que podemos desarrollar sumando y restando los siguientes componentes:

$$\sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^t p_{x,s}^{t_0} + \sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^{t_0} p_{x,s}^t + \sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^{t_0} p_{x,s}^t$$

Finalmente, se obtiene la descomposición anunciada, donde el primer término recoge el efecto derivado de los cambios en la estructura por edades y sexos, el segundo el efecto de los cambios en las tasas de participación y el tercero la interacción entre ambos.

$$T_{Act}^t - T_{Act}^{t_0} = \sum_{x,s} T_{Act}_{x,s}^{t_0} (p_{x,s}^t - p_{x,s}^{t_0}) + \sum_{x,s} p_{x,s}^{t_0} (T_{Act}_{x,s}^t - T_{Act}_{x,s}^{t_0}) +$$

$$+ \sum_{x,s} (p_{x,s}^t - p_{x,s}^{t_0}) (T_{Act}_{x,s}^t - T_{Act}_{x,s}^{t_0})$$

Como se puede comprobar en la tabla 2, en los hombres (donde las tasas de participación son tradicionalmente más estables) predomina el primer componente por lo que su tasa de actividad disminuye. En mujeres en cambio, predomina el segundo término, por lo que su tasa de actividad crecerá en los próximos años.

Tabla 4. Descomposición de la variación de las tasas de actividad desde 2009

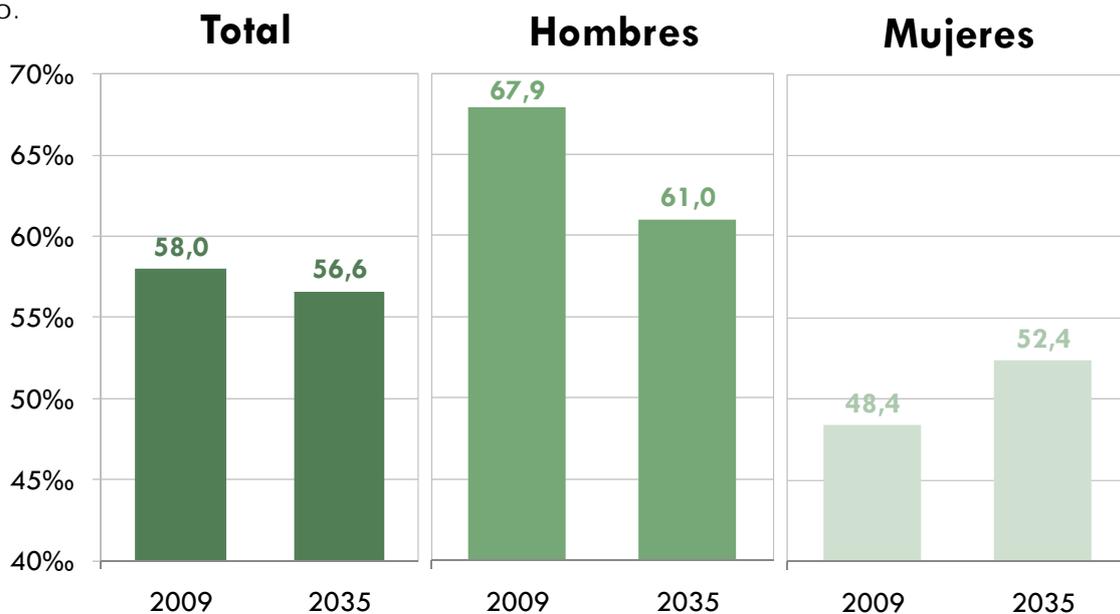
	Alto		Medio		Bajo		Cong	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Variación total de la tasa de actividad respecto a 2009								
2015	0,002	0,063	-0,006	0,056	-0,010	0,053	-0,005	0,036
2025	0,005	0,123	-0,029	0,091	-0,053	0,069	-0,044	0,044
2035	-0,008	0,151	-0,041	0,117	-0,093	0,063	-0,085	0,036
Térm. 1 - Componente demográfico								
2015	-0,005	-0,013	-0,006	-0,014	-0,006	-0,015	-0,004	-0,014
2025	-0,045	-0,055	-0,047	-0,057	-0,048	-0,059	-0,044	-0,060
2035	-0,084	-0,083	-0,087	-0,086	-0,089	-0,089	-0,085	-0,092
Térm. 2 - Participación por edad								
2015	0,007	0,075	-0,001	0,068	-0,004	0,066	-0,001	0,049
2025	0,040	0,163	0,011	0,137	-0,006	0,120	-0,001	0,100
2035	0,056	0,217	0,029	0,187	-0,006	0,147	-0,001	0,126
Térm. 3 - Interacción								
2015	0,000	0,002	0,000	0,002	0,000	0,002	0,000	0,001
2025	0,011	0,014	0,006	0,012	0,001	0,008	0,000	0,004
2035	0,019	0,017	0,017	0,016	0,002	0,004	0,001	0,001

Este resultado (crecimiento de las tasas específicas de actividad y en cambio caída de la tasa global) puede resultar paradójico, por lo que conviene insistir en qué es lo que está ocurriendo. La idea intuitiva es que conforme envejece la población serán más numerosos los colectivos más mayores, con bajas tasas de actividad, lo que tiene un efecto reductor de la tasa global. Formalmente, podemos descomponer la tasa global de actividad en la media ponderada de las tasas específicas, donde las ponderaciones vienen dadas por el peso poblacional de cada grupo. De este modo, los cambios en los pesos alteran la tasa global.

$$T_{Act}^t = \frac{\sum_{\forall s} \sum_{x=16}^{100+} Activos_{x,s}^t}{\sum_{\forall s} \sum_{x=16}^{100+} Población_{x,s}^t} = \sum_{\forall s} \sum_{x=16}^{100+} \frac{Activos_{x,s}^t}{Población_{x,s}^t} \frac{Población_{x,s}^t}{\sum_{\forall s} \sum_{x=16}^{100+} Población_{x,s}^t}$$

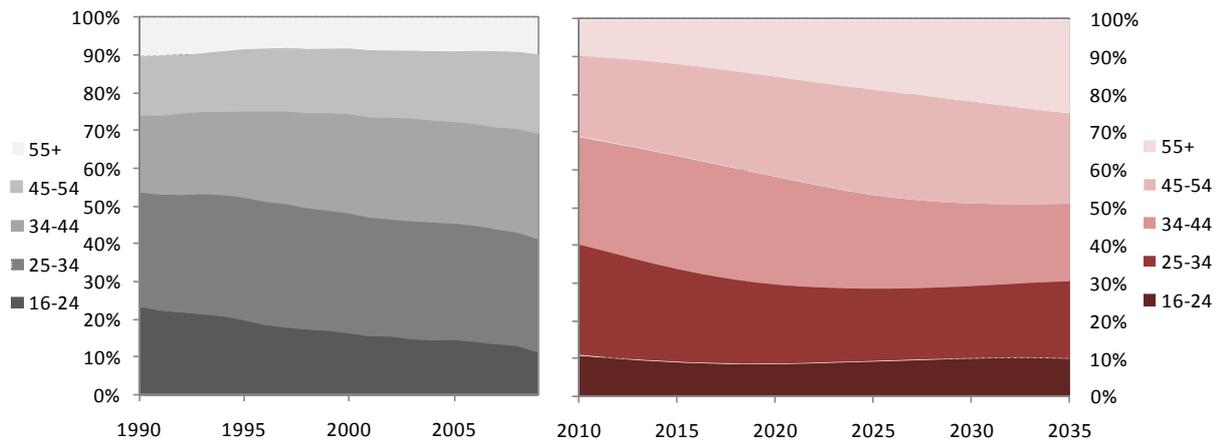
$$= \sum_{\forall s} \sum_{x=16}^{100+} T_{Act_{x,s}}^t p_{x,s}^t$$

Figura 15. Proyección de las tasas globales de actividad entre 2009 y 2035. Escenario Medio.



En la figura 17 se puede comprobar que efectivamente, la estructura por edad de los activos sufre importantes cambios a lo largo del horizonte de proyección, produciéndose un envejecimiento significativo la población activa. Por ejemplo, la proporción de activos mayores de 45 años, que en la actualidad es de aproximadamente el 31% del total, llegaría a representar en torno a la mitad (49%) de los activos en 2035.

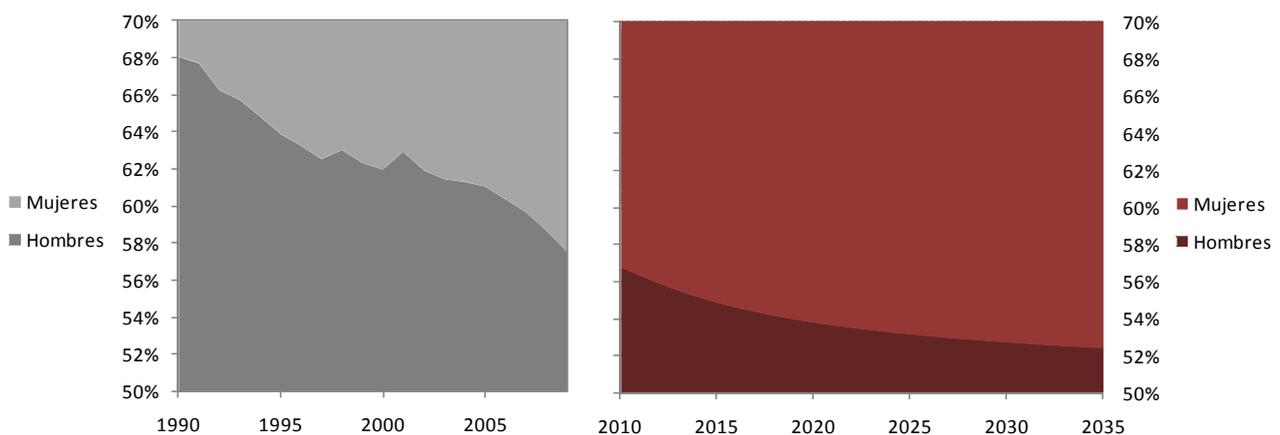
Figura 16. Evolución de la proporción de activos por grupo de edad. Escenario Medio. Ambos sexos.



En cuanto a la estructura por sexos, en 1990 el 68,0% de la población activa eran hombres. En 2009 ese porcentaje había caído a 57,5%. En el escenario medio de proyección de actividad el porcentaje sigue cayendo, hasta alcanzar 52,4% en 2035. Este resultado es fruto de dos factores: en primer lugar, la progresiva convergencia de las tasas de actividad de hombres y mujeres.

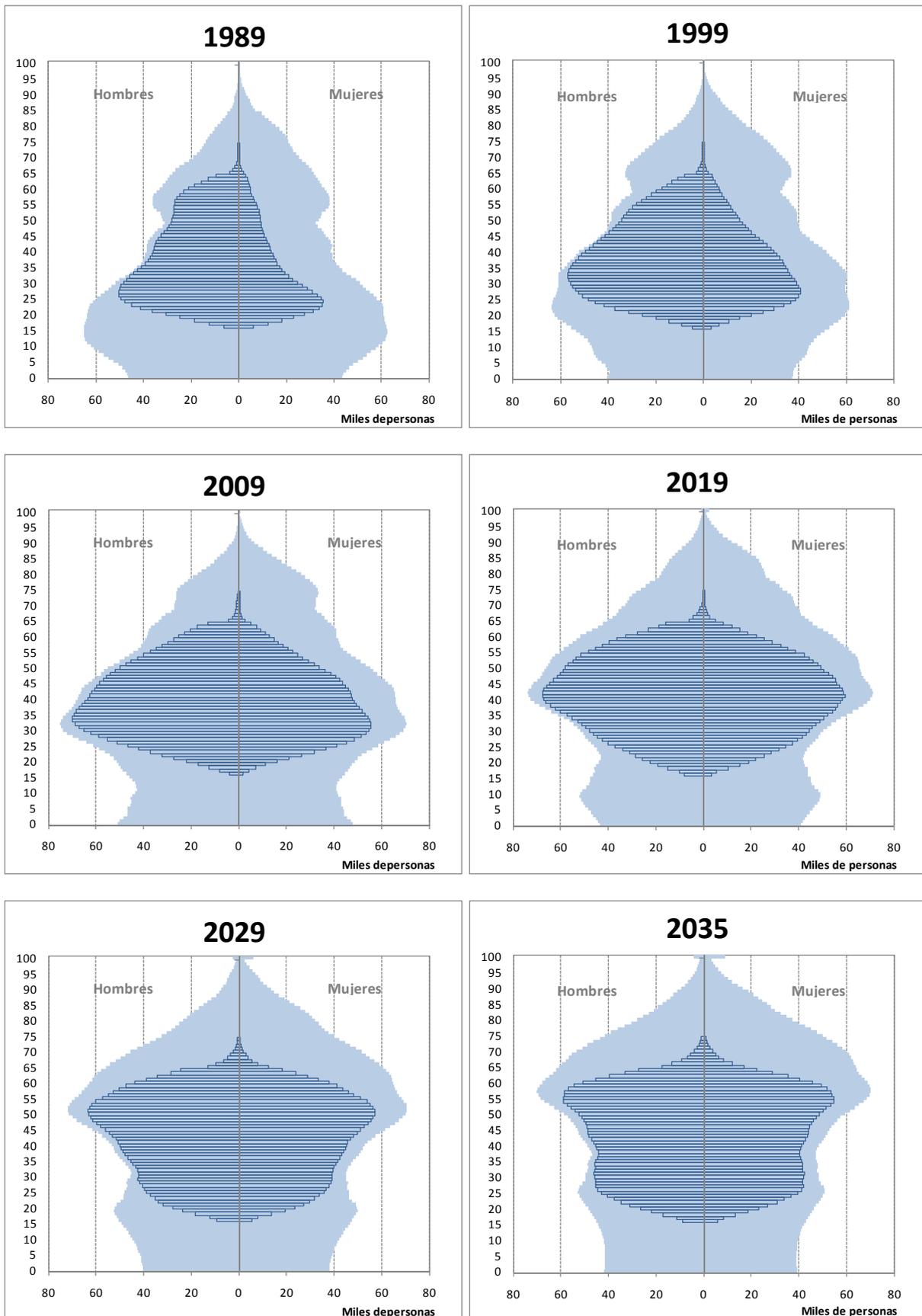
En segundo lugar, detrás de ese porcentaje hay también un factor demográfico, que pasamos a comentar brevemente. Aunque es una regularidad biológica que nacen más hombres que mujeres, las tasas de mortalidad de los hombres son siempre (a cualquier edad) mayores que las de las mujeres. Esto provoca que aproximadamente desde los 50 años de edad haya más mujeres que hombres en la población. Como se espera un importante incremento del peso de ese colectivo (mayores de 50) en la población total, el peso de las mujeres crecería aun cuando no prosiguiera el proceso de convergencia en las tasas de actividad.

Figura 17. Evolución de la proporción de activos por sexo. Escenario Medio.



En la figura 18 se pueden apreciar más en detalle los cambios que se han venido observando y que se proyectan en la estructura por edades y sexos de la población activa:

Figura 18. Evolución y proyección de los activos por edad y sexo. Andalucía. Escenario Medio.



La progresiva incorporación de mujeres al mercado laboral ha provocado que el ratio activos sobre inactivos haya crecido significativamente en los últimos 20 años (tabla 3). En el escenario medio de proyección ese ratio seguirá creciendo en los próximos años, aunque con más moderación que en el pasado, hasta alcanzar en 2016 un máximo de 1,47 activos por cada inactivo. A partir de ese momento el indicador experimenta un descenso hasta acabar en 2035 en niveles ligeramente inferiores a los actuales (1,30 activos por cada inactivo en 2035).

Tabla 5. Evolución y proyección del ratio activos-inactivos en Andalucía.

	Activos / (Pob>=16 - Activos)				Activos / (Pob total - Activos)			
	Alto	Medio	Bajo	Cong	Alto	Medio	Bajo	Cong
1990	96%	96%	96%	96%	58%	58%	58%	58%
1995	96%	96%	96%	96%	62%	62%	62%	62%
2000	105%	105%	105%	105%	71%	71%	71%	71%
2005	118%	118%	118%	118%	80%	80%	80%	80%
2010	142%	141%	141%	141%	94%	93%	93%	93%
2015	151%	146%	145%	143%	97%	95%	95%	94%
2020	158%	145%	140%	139%	101%	95%	93%	92%
2025	160%	140%	129%	129%	103%	95%	90%	89%
2030	156%	135%	118%	119%	104%	94%	86%	86%
2035	150%	130%	109%	110%	102%	93%	81%	82%

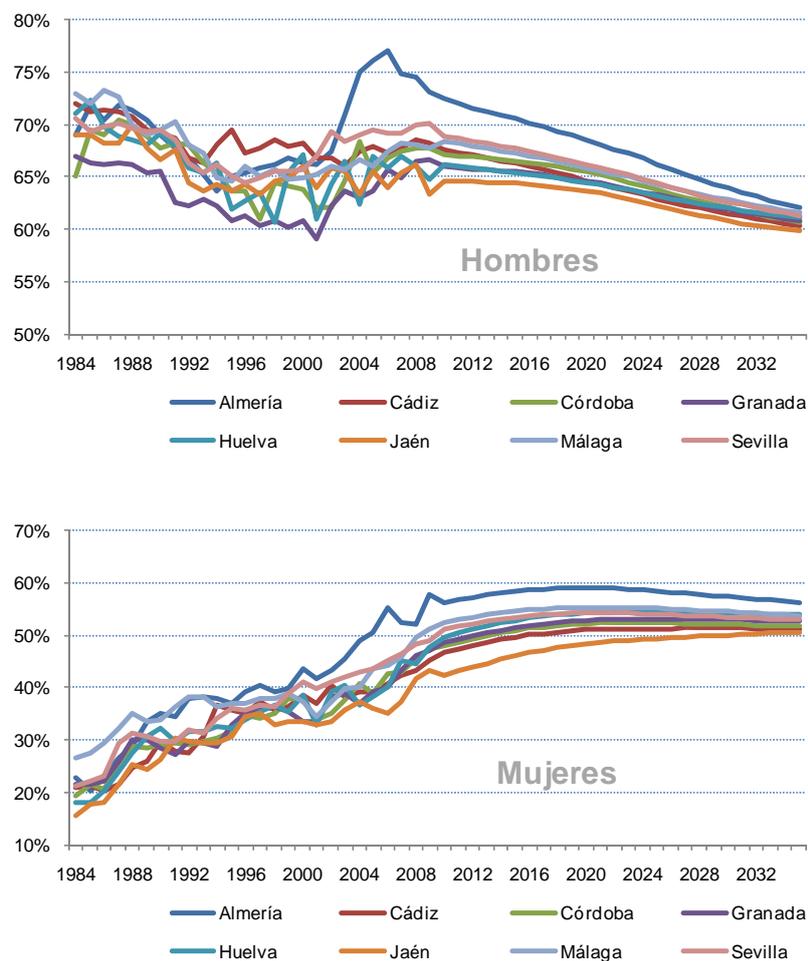
7. Resultados por provincias

Para el conjunto de Andalucía ya vimos que las tasas de actividad por edades simples eran irregulares. Lógicamente, los datos provinciales que se elaboran a partir de una muestra significativamente menor, lo son aún más. Por ello, se ha optado por derivar los niveles de participación de las provincias a partir de la proyección de actividad realizada para el conjunto de Andalucía. Para derivar estos niveles se ha partido de la situación inicial de cada provincia y de la hipótesis de que en el futuro continuarán convergiendo los niveles provinciales de actividad.

Concretamente, se ha hecho uso del siguiente modelo relacional:

$$ProT_{Act}_x^t = ProT_{Act}_x^{t_0} + (AndT_{Act}_x^t - AndT_{Act}_x^{t_0}) + (AndT_{Act}_x^{t_0} - ProT_{Act}_x^{t_0}) \left[\frac{t - t_0}{T - t_0} \right]$$

Figura 19. Evolución y proyección de las tasas de actividad según sexo y provincias.



Bibliografía

- [1] Arroyo, A. y otros (2003). Tendencias demográficas durante el siglo XX en España. INE, Madrid.
- [2] Bermúdez, S., Hernández, J., Planelles, J. (2010). 'El futuro de la población en España. Distintos escenarios'. Estadística Española, Vol. 52, núm. 174, pp. 237-276.
- [3] Bijak, J. et al (2007). 'Population and labour force projections for 27 European countries, 2002-2052: impact of international migration on population ageing'. European Journal of Population 23(1):1-31.
- [4] Carone, G. (2005). 'Labour force projections: a set of data for assessing the long-run economic impact of ageing'. Joint EUROSTAT-UNECE Work Session on Demographic projections. http://circa.europa.eu/irc/dsis/jointestatunece/info/data/paper_Carone.pdf
- [5] De Boor, C. (1978). A practical guide to splines. Springer-Verlag, New York.
- [6] Hair, J. et al (1999). Análisis multivariante. Prentice Hall, Madrid.
- [7] Instituto de Estadística de Andalucía (2000). Proyecciones de población en ciclos formativos reglados y actividad económica. Andalucía 1998-2016.
- [8] Instituto de Estadística de Andalucía (2010). Proyección de la población de Andalucía 2009-2070. <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/proyecc/index.htm>
- [9] Instituto de Estadística de Andalucía (2011). Proyección de la población activa de Andalucía 2009-2035. <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/proyeccactiva/index.htm>
- [10] Johnson, D. (2000). Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. Thomson Paraninfo, México
- [11] Planelles, J., Bermúdez, S., Hernández, J. (2010). 'Sub-national and foreign-born population projections. The case of Andalusia'. Joint Eurostat/UNECE. Work session on demographic projections, Lisbon.
- [12] Taha, H. (2004). Operations research. Pearson, México
- [13] United Nations (1971). Methods of projecting the economically active population. <http://www.un.org/esa/population/techcoop/SocInd/manual5/manual5.html>
- [14] Willekens, F., Drewe, P. (1984). 'A multiregional model for regional demographic projection'. Demographic Research and Spatial Policy. Academic Press. London.

ANEXO METODOLÓGICO – Técnicas de interpolación y extrapolación

En este anexo se exponen brevemente dos técnicas matemáticas de uso extendido, una de extrapolación y otra de interpolación, que se han usado en la metodología de proyección implementada.

1. La función logística

La función logística [6, 10] es una técnica de extrapolación. Entre otras aplicaciones, se utiliza con frecuencia para proyectar la población. Este tipo de modelos suponen que el crecimiento de una variable (por ejemplo la población residente en un territorio) presenta un comportamiento regular. Esta hipótesis de partida permite utilizar modelos matemáticos basados en tasas de variación, y utilizar las tasas de variación observadas para extrapolar la evolución de la variable (por ejemplo la población) hacia el futuro. Dentro de estos modelos, el modelo *logístico* se caracteriza por introducir un límite al crecimiento de la variable en cuestión, de forma que la representación gráfica del mismo toma la forma de una S largada, con dos asíntotas, una inferior y otra superior. De esta manera se supone que la población se va estabilizando a medida que se va acercando a un valor máximo alcanzable, fijado de antemano.

En términos prácticos, para implementar el método se siguen los tres pasos que se detallan a continuación:

1. Sea la variable V^t (por ejemplo la población) definida para el año t . Entonces, el primer paso consiste en transformar los datos de la variable del modo que se indica a continuación:

$$\hat{V}^t = \ln \left(\frac{V^{max} - V^t}{V^t - V^{min}} \right)$$

donde

V^t , valores observados de la variable

\hat{V}^t , la transformada de la variable V^t que se desea estimar

V^{max} , valor máximo que toma la variable en su recorrido

V^{min} , valor mínimo que toma la variable en su recorrido

Como se trata de una transformación biunívoca, también podemos expresar la variable original en función de la variable transformada, algo que será útil posteriormente:

$$V^t = V^{min} + \frac{V^{max} - V^{min}}{1 + \exp(\hat{V}^t)}$$

2. Los datos así transformados, \hat{V}^t , se ajustan a una función lineal mediante un procedimiento de regresión lineal mínimo-cuadrática:

$$\hat{V}^t = \alpha + \beta t + \mu_t, \quad t \leq t_0$$

Los parámetros se estiman, obteniendo así la función ajustada $\hat{V}_{estimada}^t$

$$\hat{V}_{estimada}^t = \tilde{\alpha} + \tilde{\beta}t$$

Como se trata de una expresión que depende del tiempo, si $t \leq t_0$ lo que se hace es aproximar los datos observados mediante la recta de regresión. Y si por el contrario $t > t_0$ se están extrapolando los resultados.

3. Finalmente, se deshace la transformación inicial, obteniéndose una función que depende del tiempo y que por lo tanto, permite extrapolar los datos hacia el futuro:

$$V_{estimada}^t = V^{min} + \frac{V^{max} - V^{min}}{1 + \exp(\hat{V}_{estimada}^t)}$$

$$V_{estimada}^t = V^{min} + \frac{V^{max} - V^{min}}{1 + \exp\{\tilde{\alpha} + \tilde{\beta}t\}}$$

2. La función Spline

Una función *spline* [1, 5] está formada por varios polinomios, cada uno definido sobre un sub-intervalo, que se unen entre sí atendiendo a ciertas condiciones de continuidad. El *spline cúbico* es el más empleado, puesto que proporciona un buen ajuste y el coste computacional no es elevado. A continuación, se enuncia formalmente.

Sea un conjunto de valores pertenecientes a una función $f(x)$:

$$f(x_i) = f_i, \quad i = 0, 1, \dots, n, \quad x_0 < x_1 < \dots < x_n,$$

Se llama spline cúbico natural de interpolación, $s(x)$, a una función definida en el intervalo $[x_0, x_n]$ que cumple las siguientes propiedades:

1. $s(x)$ es un polinomio de tercer grado en cada uno de los subintervalos:

$$[x_i, x_{i+1}], \quad i = 0, 1, \dots, n$$

2. $s(x_i) = f_i$ en cada nodo x_i , $i = 0, 1, \dots, n$.
3. La derivada segunda $s''(x)$ existe y es continua en todo el intervalo $[x_0, x_n]$.
4. En los nodos extremos es:

$$s''(x_0) = s''(x_n) = 0$$

Se puede demostrar [5] que existe una única función $s(x)$ en $[x_0, x_n]$ que verifica las propiedades anteriores.

La obtención del spline cúbico lleva finalmente a la resolución de un sistema lineal de ecuaciones. El algoritmo está implementado en la mayoría del software de Cálculo Numérico.

ANEXO DE RESULTADOS

A1. Tasas de actividad de la población según sexo, grupo de edad y escenario.
Andalucía

Edad	Escenario de evolución 2015									
	EPA (2009)		Bajo		Medio		Alto		Congelado	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
16-19	31,5%	19,9%	27,7%	18,3%	28,0%	18,6%	33,7%	23,6%	31,7%	19,9%
20-24	68,3%	61,3%	66,3%	60,3%	66,4%	60,5%	69,2%	63,7%	68,1%	60,4%
25-29	87,8%	81,0%	87,3%	83,8%	87,3%	83,8%	87,4%	84,1%	87,3%	83,1%
30-34	93,8%	79,0%	93,6%	87,1%	93,6%	87,1%	93,6%	87,2%	93,6%	88,4%
35-39	93,5%	73,6%	93,4%	82,9%	93,5%	83,0%	93,7%	83,1%	93,4%	80,4%
40-44	91,3%	70,5%	91,3%	80,6%	91,4%	80,7%	91,6%	80,9%	91,3%	73,5%
45-49	89,9%	64,5%	89,6%	74,5%	89,6%	74,4%	89,5%	74,4%	89,6%	67,9%
50-54	84,6%	52,4%	84,5%	64,4%	85,0%	64,8%	85,7%	65,3%	84,5%	62,2%
55-59	71,6%	38,9%	71,7%	46,0%	72,8%	46,7%	74,4%	47,6%	71,7%	46,1%
60-64	47,0%	18,9%	47,3%	25,0%	48,4%	25,6%	49,7%	26,3%	47,3%	25,1%
65+	2,3%	1,4%	2,9%	1,4%	3,2%	1,5%	3,5%	1,6%	2,9%	1,4%

Edad	Escenario de evolución 2025									
	EPA (2009)		Bajo		Medio		Alto		Congelado	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
16-19	31,5%	19,9%	27,3%	19,9%	29,4%	21,8%	37,1%	29,7%	31,3%	19,0%
20-24	68,3%	61,3%	64,2%	58,9%	65,5%	60,4%	72,7%	68,1%	67,6%	58,5%
25-29	87,8%	81,0%	85,8%	81,9%	86,1%	82,4%	88,8%	85,5%	87,1%	81,0%
30-34	93,8%	79,0%	93,2%	87,2%	93,2%	87,4%	93,9%	88,5%	93,6%	87,0%
35-39	93,5%	73,6%	93,3%	85,6%	93,8%	86,2%	94,3%	86,9%	93,3%	86,8%
40-44	91,3%	70,5%	91,3%	83,0%	92,3%	84,0%	93,5%	85,1%	91,3%	84,3%
45-49	89,9%	64,5%	89,6%	81,8%	89,9%	82,2%	90,5%	82,7%	89,6%	75,4%
50-54	84,6%	52,4%	84,4%	75,2%	86,4%	77,0%	88,3%	78,7%	84,4%	66,5%
55-59	71,6%	38,9%	71,5%	59,5%	77,3%	64,3%	83,8%	69,7%	71,5%	52,9%
60-64	47,0%	18,9%	47,3%	34,3%	53,8%	39,1%	61,6%	44,9%	47,3%	33,5%
65+	2,3%	1,4%	3,0%	2,1%	5,3%	3,4%	7,8%	4,8%	3,1%	2,1%

Edad	Escenario de evolución 2035									
	EPA (2009)		Bajo		Medio		Alto		Congelado	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
16-19	31,5%	19,9%	27,9%	22,5%	31,7%	26,2%	41,3%	37,5%	32,1%	19,4%
20-24	68,3%	61,3%	64,7%	59,8%	67,4%	62,8%	76,4%	72,9%	68,0%	57,6%
25-29	87,8%	81,0%	85,8%	81,4%	86,6%	82,5%	90,4%	87,0%	87,1%	79,1%
30-34	93,8%	79,0%	92,8%	86,6%	93,1%	87,2%	94,8%	89,6%	93,5%	85,0%
35-39	93,5%	73,6%	92,7%	84,9%	93,6%	86,1%	95,1%	88,1%	93,4%	84,8%
40-44	91,3%	70,5%	91,0%	82,7%	92,9%	84,7%	94,0%	86,1%	91,3%	82,9%
45-49	89,9%	64,5%	89,5%	81,7%	90,7%	82,8%	91,6%	83,8%	89,5%	81,4%
50-54	84,6%	52,4%	84,2%	77,6%	88,6%	81,6%	90,0%	83,0%	84,2%	76,0%
55-59	71,6%	38,9%	71,4%	65,2%	82,8%	75,6%	85,5%	78,1%	71,4%	58,8%
60-64	47,0%	18,9%	47,1%	40,2%	60,4%	52,0%	65,1%	56,0%	47,2%	35,7%
65+	2,3%	1,4%	3,0%	2,5%	7,7%	5,9%	10,0%	7,7%	3,1%	2,3%

A2. Evolución de la tasa de actividad según sexo y escenario. Andalucía, 1994-2035

	Hombres				Mujeres				Total			
	Bajo	Medio	Alto	Congelado	Bajo	Medio	Alto	Congelado	Bajo	Medio	Alto	Congelado
1994	64,8%	64,8%	64,8%	64,8%	33,3%	33,3%	33,3%	33,3%	48,6%	48,6%	48,6%	48,6%
1995	64,1%	64,1%	64,1%	64,1%	34,4%	34,4%	34,4%	34,4%	48,9%	48,9%	48,9%	48,9%
1996	64,2%	64,2%	64,2%	64,2%	35,4%	35,4%	35,4%	35,4%	49,4%	49,4%	49,4%	49,4%
1997	64,0%	64,0%	64,0%	64,0%	36,4%	36,4%	36,4%	36,4%	49,8%	49,8%	49,8%	49,8%
1998	64,7%	64,7%	64,7%	64,7%	36,1%	36,1%	36,1%	36,1%	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%
1999	64,8%	64,8%	64,8%	64,8%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%	50,6%	50,6%	50,6%	50,6%
2000	65,1%	65,1%	65,1%	65,1%	38,0%	38,0%	38,0%	38,0%	51,2%	51,2%	51,2%	51,2%
2001	64,3%	64,3%	64,3%	64,3%	36,1%	36,1%	36,1%	36,1%	49,8%	49,8%	49,8%	49,8%
2002	65,9%	65,9%	65,9%	65,9%	38,6%	38,6%	38,6%	38,6%	51,9%	51,9%	51,9%	51,9%
2003	66,3%	66,3%	66,3%	66,3%	39,7%	39,7%	39,7%	39,7%	52,6%	52,6%	52,6%	52,6%
2004	67,0%	67,0%	67,0%	67,0%	40,4%	40,4%	40,4%	40,4%	53,4%	53,4%	53,4%	53,4%
2005	67,4%	67,4%	67,4%	67,4%	41,3%	41,3%	41,3%	41,3%	54,0%	54,0%	54,0%	54,0%
2006	67,7%	67,7%	67,7%	67,7%	42,8%	42,8%	42,8%	42,8%	55,0%	55,0%	55,0%	55,0%
2007	68,0%	68,0%	68,0%	68,0%	44,4%	44,4%	44,4%	44,4%	56,0%	56,0%	56,0%	56,0%
2008	68,4%	68,4%	68,4%	68,4%	46,6%	46,6%	46,6%	46,6%	57,3%	57,3%	57,3%	57,3%
2009	67,9%	67,9%	67,9%	67,9%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	58,0%	58,0%	58,0%	58,0%
2010	67,8%	67,8%	67,8%	67,9%	49,7%	49,7%	49,7%	49,3%	58,6%	58,6%	58,6%	58,4%
2011	67,6%	67,6%	67,8%	67,8%	50,4%	50,4%	50,5%	49,7%	58,8%	58,8%	59,0%	58,6%
2012	67,4%	67,4%	67,7%	67,7%	51,0%	51,0%	51,3%	50,1%	59,0%	59,0%	59,3%	58,7%
2013	67,1%	67,2%	67,7%	67,6%	51,5%	51,5%	52,0%	50,4%	59,1%	59,2%	59,7%	58,8%
2014	66,8%	67,0%	67,7%	67,4%	51,9%	52,0%	52,6%	50,6%	59,2%	59,3%	60,0%	58,9%
2015	66,5%	66,8%	67,7%	67,2%	52,2%	52,4%	53,1%	50,8%	59,2%	59,4%	60,2%	58,8%
2016	66,1%	66,5%	67,6%	66,9%	52,4%	52,7%	53,6%	50,9%	59,1%	59,5%	60,5%	58,8%
2017	65,7%	66,3%	67,6%	66,6%	52,6%	53,0%	54,1%	51,0%	59,0%	59,5%	60,7%	58,7%
2018	65,3%	66,0%	67,6%	66,3%	52,6%	53,2%	54,5%	51,0%	58,8%	59,4%	60,9%	58,5%
2019	64,8%	65,7%	67,6%	65,9%	52,6%	53,3%	54,8%	51,0%	58,6%	59,4%	61,0%	58,3%
2020	64,3%	65,4%	67,6%	65,5%	52,6%	53,4%	55,2%	50,9%	58,3%	59,2%	61,2%	58,1%
2021	63,8%	65,1%	67,6%	65,1%	52,5%	53,4%	55,5%	50,8%	58,0%	59,1%	61,4%	57,8%
2022	63,3%	64,8%	67,5%	64,6%	52,3%	53,5%	55,8%	50,7%	57,7%	59,0%	61,5%	57,5%
2023	62,7%	64,5%	67,5%	64,1%	52,1%	53,4%	56,0%	50,5%	57,3%	58,8%	61,6%	57,2%
2024	62,1%	64,1%	67,3%	63,6%	51,8%	53,4%	56,1%	50,2%	56,8%	58,6%	61,6%	56,8%
2025	61,5%	63,7%	67,1%	63,1%	51,5%	53,3%	56,2%	49,9%	56,4%	58,4%	61,5%	56,4%
2026	61,0%	63,4%	66,9%	62,5%	51,2%	53,2%	56,3%	49,7%	55,9%	58,2%	61,5%	56,0%
2027	60,4%	63,0%	66,6%	62,0%	50,9%	53,1%	56,3%	49,4%	55,5%	57,9%	61,4%	55,6%
2028	59,8%	62,7%	66,4%	61,5%	50,6%	53,0%	56,3%	49,1%	55,1%	57,8%	61,2%	55,2%
2029	59,3%	62,4%	66,1%	61,0%	50,3%	52,9%	56,3%	48,8%	54,6%	57,6%	61,1%	54,8%
2030	58,7%	62,2%	65,9%	60,5%	49,9%	52,9%	56,3%	48,4%	54,2%	57,4%	61,0%	54,4%
2031	58,2%	61,9%	65,6%	60,0%	49,6%	52,8%	56,3%	48,1%	53,8%	57,2%	60,8%	54,0%
2032	57,7%	61,7%	65,3%	59,6%	49,2%	52,7%	56,2%	47,8%	53,4%	57,1%	60,6%	53,6%
2033	57,2%	61,4%	65,0%	59,1%	48,9%	52,6%	56,1%	47,6%	52,9%	56,9%	60,4%	53,2%
2034	56,7%	61,2%	64,7%	58,7%	48,5%	52,5%	55,9%	47,3%	52,5%	56,7%	60,2%	52,8%
2035	56,2%	61,0%	64,3%	58,2%	48,2%	52,4%	55,8%	47,0%	52,1%	56,6%	60,0%	52,5%

A3. Evolución de la tasa de actividad de 16 a 64 años según sexo y escenario.
Andalucía, 1994-2035

	Hombres				Mujeres				Total			
	Bajo	Medio	Alto	Congelado	Bajo	Medio	Alto	Congelado	Bajo	Medio	Alto	Congelado
1994	74,9%	74,9%	74,9%	74,9%	40,6%	40,6%	40,6%	40,6%	57,7%	57,7%	57,7%	57,7%
1995	74,4%	74,4%	74,4%	74,4%	42,1%	42,1%	42,1%	42,1%	58,3%	58,3%	58,3%	58,3%
1996	74,6%	74,6%	74,6%	74,6%	43,6%	43,6%	43,6%	43,6%	59,1%	59,1%	59,1%	59,1%
1997	74,7%	74,7%	74,7%	74,7%	44,9%	44,9%	44,9%	44,9%	59,8%	59,8%	59,8%	59,8%
1998	75,7%	75,7%	75,7%	75,7%	44,6%	44,6%	44,6%	44,6%	60,2%	60,2%	60,2%	60,2%
1999	76,0%	76,0%	76,0%	76,0%	46,0%	46,0%	46,0%	46,0%	61,0%	61,0%	61,0%	61,0%
2000	76,6%	76,6%	76,6%	76,6%	47,3%	47,3%	47,3%	47,3%	62,0%	62,0%	62,0%	62,0%
2001	75,7%	75,7%	75,7%	75,7%	44,9%	44,9%	44,9%	44,9%	60,3%	60,3%	60,3%	60,3%
2002	77,6%	77,6%	77,6%	77,6%	48,1%	48,1%	48,1%	48,1%	62,9%	62,9%	62,9%	62,9%
2003	78,0%	78,0%	78,0%	78,0%	49,4%	49,4%	49,4%	49,4%	63,8%	63,8%	63,8%	63,8%
2004	78,8%	78,8%	78,8%	78,8%	50,4%	50,4%	50,4%	50,4%	64,7%	64,7%	64,7%	64,7%
2005	79,1%	79,1%	79,1%	79,1%	51,4%	51,4%	51,4%	51,4%	65,3%	65,3%	65,3%	65,3%
2006	79,5%	79,5%	79,5%	79,5%	53,3%	53,3%	53,3%	53,3%	66,6%	66,6%	66,6%	66,6%
2007	79,8%	79,8%	79,8%	79,8%	55,3%	55,3%	55,3%	55,3%	67,7%	67,7%	67,7%	67,7%
2008	80,4%	80,4%	80,4%	80,4%	57,9%	57,9%	57,9%	57,9%	69,3%	69,3%	69,3%	69,3%
2009	79,9%	79,9%	79,9%	79,9%	60,3%	60,3%	60,3%	60,3%	70,2%	70,2%	70,2%	70,2%
2010	79,9%	79,9%	79,9%	79,9%	62,1%	62,1%	62,2%	61,6%	71,1%	71,1%	71,1%	70,9%
2011	79,9%	79,9%	80,1%	80,0%	63,2%	63,2%	63,4%	62,3%	71,6%	71,6%	71,8%	71,3%
2012	79,8%	79,9%	80,3%	80,1%	64,1%	64,2%	64,5%	62,9%	72,0%	72,1%	72,4%	71,6%
2013	79,8%	79,9%	80,4%	80,1%	65,0%	65,1%	65,6%	63,4%	72,4%	72,5%	73,0%	71,9%
2014	79,7%	79,9%	80,6%	80,1%	65,7%	65,8%	66,5%	63,9%	72,7%	72,9%	73,6%	72,1%
2015	79,5%	79,8%	80,8%	80,0%	66,3%	66,5%	67,4%	64,3%	72,9%	73,2%	74,1%	72,2%
2016	79,3%	79,7%	80,9%	79,8%	66,7%	67,1%	68,2%	64,6%	73,0%	73,4%	74,6%	72,3%
2017	79,0%	79,5%	81,0%	79,6%	67,1%	67,6%	68,9%	64,8%	73,1%	73,6%	75,0%	72,3%
2018	78,7%	79,4%	81,2%	79,4%	67,4%	68,0%	69,5%	64,9%	73,1%	73,7%	75,4%	72,2%
2019	78,4%	79,3%	81,3%	79,1%	67,6%	68,4%	70,2%	65,1%	73,0%	73,8%	75,8%	72,2%
2020	78,1%	79,2%	81,5%	78,8%	67,7%	68,7%	70,8%	65,1%	72,9%	73,9%	76,1%	72,1%
2021	77,8%	79,0%	81,7%	78,5%	67,9%	69,0%	71,4%	65,2%	72,8%	74,0%	76,5%	72,0%
2022	77,5%	78,9%	81,9%	78,3%	67,9%	69,3%	71,9%	65,3%	72,7%	74,1%	76,9%	71,8%
2023	77,2%	78,9%	82,0%	78,0%	68,0%	69,5%	72,4%	65,3%	72,6%	74,2%	77,2%	71,7%
2024	76,8%	78,7%	82,1%	77,7%	68,0%	69,7%	72,9%	65,3%	72,4%	74,3%	77,5%	71,5%
2025	76,5%	78,7%	82,2%	77,3%	68,0%	70,0%	73,3%	65,2%	72,3%	74,3%	77,7%	71,4%
2026	76,2%	78,6%	82,2%	77,0%	68,0%	70,2%	73,6%	65,2%	72,1%	74,4%	78,0%	71,2%
2027	76,0%	78,6%	82,3%	76,8%	68,0%	70,4%	74,0%	65,2%	72,0%	74,5%	78,2%	71,0%
2028	75,8%	78,6%	82,4%	76,6%	68,1%	70,7%	74,4%	65,2%	72,0%	74,7%	78,4%	71,0%
2029	75,6%	78,7%	82,5%	76,4%	68,2%	71,0%	74,8%	65,2%	71,9%	74,9%	78,6%	70,9%
2030	75,5%	78,8%	82,6%	76,3%	68,3%	71,4%	75,1%	65,3%	71,9%	75,1%	78,9%	70,9%
2031	75,4%	79,0%	82,7%	76,2%	68,4%	71,7%	75,5%	65,4%	71,9%	75,4%	79,1%	70,9%
2032	75,4%	79,2%	82,8%	76,1%	68,5%	72,1%	75,8%	65,6%	71,9%	75,6%	79,4%	70,9%
2033	75,3%	79,4%	82,9%	76,0%	68,6%	72,4%	76,2%	65,7%	72,0%	75,9%	79,6%	71,0%
2034	75,3%	79,6%	83,1%	76,0%	68,7%	72,8%	76,5%	65,9%	72,0%	76,2%	79,8%	71,0%
2035	75,2%	79,8%	83,2%	75,9%	68,7%	73,2%	76,8%	66,0%	72,0%	76,5%	80,0%	71,0%

A4. Evolución de la población activa según escenario, Andalucía, 1994-2035

	Población activa			
	Bajo	Medio	Alto	Congelado
1994	2.672,4	2.672,4	2.672,4	2.672,4
1995	2.720,1	2.720,1	2.720,1	2.720,1
1996	2.784,3	2.784,3	2.784,3	2.784,3
1997	2.837,5	2.837,5	2.837,5	2.837,5
1998	2.878,2	2.878,2	2.878,2	2.878,2
1999	2.942,9	2.942,9	2.942,9	2.942,9
2000	3.012,2	3.012,2	3.012,2	3.012,2
2001	2.967,8	2.967,8	2.967,8	2.967,8
2002	3.132,6	3.132,6	3.132,6	3.132,6
2003	3.229,1	3.229,1	3.229,1	3.229,1
2004	3.333,3	3.333,3	3.333,3	3.333,3
2005	3.435,7	3.435,7	3.435,7	3.435,7
2006	3.563,1	3.563,1	3.563,1	3.563,1
2007	3.690,3	3.690,3	3.690,3	3.690,3
2008	3.833,3	3.833,3	3.833,3	3.833,3
2009	3.916,0	3.916,0	3.916,0	3.916,0
2010	3.968,6	3.972,6	3.980,8	3.951,9
2011	3.999,4	4.006,3	4.026,7	3.972,5
2012	4.022,4	4.032,8	4.069,1	3.988,4
2013	4.040,4	4.056,1	4.108,9	4.000,3
2014	4.053,0	4.077,4	4.146,6	4.008,1
2015	4.061,0	4.097,0	4.183,3	4.012,0
2016	4.065,0	4.114,8	4.219,5	4.012,4
2017	4.065,6	4.130,9	4.255,8	4.009,6
2018	4.062,9	4.145,1	4.292,1	4.003,4
2019	4.057,4	4.157,6	4.328,6	3.994,3
2020	4.049,6	4.168,6	4.365,7	3.982,5
2021	4.039,6	4.178,8	4.404,1	3.968,0
2022	4.027,4	4.187,6	4.440,4	3.950,9
2023	4.013,3	4.194,9	4.472,7	3.931,8
2024	3.998,1	4.202,2	4.503,3	3.910,6
2025	3.981,9	4.209,0	4.531,9	3.888,5
2026	3.964,8	4.215,6	4.557,8	3.865,5
2027	3.946,6	4.222,0	4.581,4	3.841,3
2028	3.927,3	4.228,2	4.603,1	3.815,8
2029	3.906,6	4.233,7	4.622,3	3.788,9
2030	3.884,4	4.238,4	4.639,3	3.760,5
2031	3.860,6	4.242,0	4.654,3	3.730,6
2032	3.835,4	4.244,6	4.665,8	3.699,4
2033	3.808,8	4.246,0	4.675,8	3.667,1
2034	3.780,6	4.246,0	4.683,7	3.632,8
2035	3.750,2	4.244,2	4.689,1	3.596,7

A5. Distribución por edad de la población activa según sexo, edad y escenario, 2009, 2015, 2025 y 2035, Andalucía

		2009	2015				2025				2035			
		EPA	Bajo	Medio	Alto	Congelado	Bajo	Medio	Alto	Congelado	Bajo	Medio	Alto	Congelado
<i>Hombres</i> (miles)	16-24	248,6	202,4	204,2	222,4	214,7	201,1	213,0	250,5	215,5	201,6	229,0	289,1	218,4
	25-34	642,5	522,8	526,4	533,1	529,2	404,0	419,8	444,2	406,1	428,1	452,5	491,0	425,7
	34-44	632,2	661,6	665,2	671,3	665,7	531,2	550,0	573,0	531,1	427,8	459,2	495,3	409,2
	45-54	482,0	548,7	551,2	556,0	549,1	604,0	620,5	639,3	609,5	492,7	527,2	557,2	484,2
	55+	247,5	293,8	300,8	310,5	291,5	376,9	433,8	500,7	373,2	419,7	556,3	618,0	414,7
	Total	2.252,8	2.229,2	2.247,8	2.293,2	2.250,1	2.117,2	2.237,0	2.407,7	2.135,5	1.969,8	2.224,2	2.450,7	1.952,2
<i>Mujeres</i> (miles)	16-24	196,0	165,1	167,2	184,5	166,7	167,3	177,5	214,5	161,5	172,5	197,5	259,1	161,9
	25-34	532,5	479,3	483,9	491,8	476,7	374,2	390,4	414,3	359,1	391,2	415,0	453,8	366,7
	34-44	476,8	562,4	566,0	572,0	525,4	478,6	497,5	518,5	470,8	385,4	416,6	449,6	355,9
	45-54	326,8	439,2	441,8	445,7	408,6	534,2	550,1	567,0	477,8	450,9	485,4	512,9	426,1
	55+	131,0	185,8	190,3	196,1	184,5	310,5	356,5	409,9	283,8	380,5	505,5	563,0	333,8
	Total	1.663,2	1.831,8	1.849,1	1.890,0	1.761,9	1.864,7	1.972,0	2.124,2	1.753,0	1.780,4	2.020,0	2.238,4	1.644,5
<i>Total</i> (miles)	16-24	444,5	367,5	371,4	406,9	381,4	368,3	390,5	465,0	377,0	374,1	426,5	548,2	380,3
	25-34	1.175,1	1.002,1	1.010,3	1.024,9	1.005,8	778,1	810,2	858,5	765,3	819,3	867,5	944,8	792,5
	34-44	1.109,0	1.224,0	1.231,2	1.243,2	1.191,1	1.009,8	1.047,5	1.091,5	1.002,0	813,1	875,7	944,9	765,1
	45-54	808,8	987,9	993,0	1.001,6	957,7	1.138,2	1.170,6	1.206,3	1.087,3	943,6	1.012,6	1.070,1	910,3
	55+	378,6	479,5	491,1	506,6	476,0	687,5	790,3	910,6	656,9	800,1	1.061,9	1.181,1	748,5
	Total	3.916,0	4.061,0	4.097,0	4.183,3	4.012,0	3.981,9	4.209,0	4.531,9	3.888,5	3.750,2	4.244,2	4.689,1	3.596,7

A6. Tasas de actividad según provincia y sexo. 2009-2035

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
<i>Hombres (miles)</i>								
2009	73,3%	68,4%	67,9%	65,6%	64,7%	64,8%	68,3%	69,5%
2015	70,5%	66,2%	66,5%	65,4%	65,3%	64,4%	67,1%	67,6%
2020	68,3%	64,5%	65,4%	64,5%	64,2%	63,7%	65,7%	66,1%
2025	66,0%	62,8%	63,6%	63,1%	63,0%	62,2%	64,1%	64,2%
2030	63,8%	61,4%	61,9%	61,8%	61,8%	60,7%	62,6%	62,5%
2035	61,9%	60,3%	60,6%	60,7%	61,0%	59,8%	61,5%	61,3%
<i>Mujeres (miles)</i>								
2009	57,9%	45,1%	47,7%	48,1%	47,8%	42,6%	50,7%	49,5%
2015	58,2%	49,7%	51,0%	51,4%	52,8%	46,1%	54,5%	53,4%
2020	58,7%	50,8%	52,1%	52,7%	54,0%	48,3%	55,1%	54,1%
2025	57,9%	50,9%	52,0%	52,8%	54,1%	49,2%	54,7%	53,7%
2030	56,7%	50,9%	51,7%	52,5%	53,7%	49,7%	54,0%	53,0%
2035	55,7%	50,7%	51,3%	52,2%	53,4%	50,1%	53,3%	52,5%
<i>Total (miles)</i>								
2009	65,9%	56,5%	57,6%	56,8%	56,1%	53,3%	59,2%	59,3%
2015	64,3%	57,8%	58,5%	58,2%	58,9%	55,1%	60,6%	60,3%
2020	63,4%	57,6%	58,5%	58,4%	59,1%	55,8%	60,2%	59,9%
2025	61,8%	56,8%	57,7%	57,8%	58,4%	55,6%	59,3%	58,8%
2030	60,1%	56,1%	56,7%	57,0%	57,7%	55,1%	58,2%	57,6%
2035	58,7%	55,4%	55,8%	56,3%	57,1%	54,9%	57,2%	56,7%

A7. Activos (miles) según provincia y sexo. 2009-2035

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla
<i>Hombres (miles)</i>								
2009	211,5	332,8	214,5	243,7	133,1	168,4	430,7	518,0
2015	198,7	331,7	213,0	243,0	135,9	170,9	442,1	512,5
2020	195,7	330,3	211,4	243,4	136,4	168,1	447,1	510,0
2025	194,6	329,3	208,9	243,3	137,7	164,8	451,2	507,3
2030	194,0	328,0	206,4	243,3	140,0	162,4	454,8	505,4
2035	192,6	324,7	204,1	242,8	142,3	161,2	455,8	500,8
<i>Mujeres (miles)</i>								
2009	156,1	228,3	158,6	180,0	100,3	119,0	337,9	383,0
2015	166,9	257,5	172,6	201,6	113,2	127,4	380,3	429,8
2020	176,2	268,4	177,6	210,4	118,3	132,4	399,6	443,4
2025	182,1	275,5	179,7	215,3	122,0	134,9	411,9	450,6
2030	186,4	280,4	180,7	218,8	125,5	136,9	419,9	455,6
2035	189,2	281,8	181,0	220,8	128,4	139,1	423,6	456,0
<i>Total (miles)</i>								
2009	367,5	561,0	373,1	423,7	233,5	287,5	768,6	901,1
2015	365,7	589,2	385,6	444,6	249,1	298,2	822,4	942,3
2020	371,9	598,7	388,9	453,8	254,7	300,5	846,7	953,4
2025	376,7	604,8	388,5	458,6	259,7	299,7	863,1	957,9
2030	380,5	608,3	387,1	462,1	265,4	299,3	874,7	961,0
2035	381,8	606,5	385,1	463,5	270,7	300,3	879,4	956,8