

Aplicación para Proyecciones de Población con Excel

De la Fuente Oliveros, Luis Miguel

fueolilu@jcy.l.es

Pinar Izquierdo, Verónica

pinizqve@jcy.l.es

Tabera Pérez, Fátima

tabperfa@jcy.l.es

Dirección General de Presupuestos y Estadística de la Junta de Castilla y León

Resumen:

El Plan Estadístico de Castilla y León 2014-2017 incluye, entre otras, la operación estadística 14014, Proyecciones de Población, cuyo objetivo consiste en disponer de perspectivas acerca del tamaño de la población de Castilla y León, en base a distintas hipótesis sobre el futuro comportamiento demográfico de la Comunidad Autónoma.

El tema de las proyecciones de población es difícil de abordar y todavía hoy no hay consenso en el procedimiento a seguir ni resultados suficientemente creíbles y aceptados.

El método de proyecciones más utilizado habitualmente para proyectar la población a largo plazo es el método de las componentes, que es el utilizado por la Dirección General de Presupuestos y Estadística de la Junta de Castilla y León para obtener las proyecciones de población de Castilla y León.

En esta ponencia no se explicará dicho método, ampliamente conocido, sino que se presenta una aplicación en Excel para que cada uno pueda realizar proyecciones de población para Castilla y León en base a sus hipótesis. Esta herramienta permite obtener proyecciones de población en un horizonte de 50 años, partiendo de la población a 1 de enero de un año dado, bajo distintos supuestos sobre el devenir de los componentes demográficos.

Palabras clave: *proyecciones, población, aplicación.*

1. INTRODUCCIÓN

El Plan Estadístico de Castilla y León 2014-2017 incluye, entre otras, la operación estadística 14014, Proyecciones de Población, cuyo objetivo consiste en disponer de perspectivas acerca del tamaño de la población de Castilla y León, en base a distintas hipótesis sobre el futuro comportamiento demográfico de la Comunidad Autónoma. Dentro de esta operación se engloban las Proyecciones de Población a Largo Plazo.

El método de proyecciones más utilizado habitualmente para proyectar la población a largo plazo es el método de las componentes, que es el utilizado por la Dirección General de Presupuestos y Estadística.

El método de las componentes consiste en proyectar a lo largo del tiempo el comportamiento pasado de la población partiendo de una población clasificada por grupos de edad y sexo, e incorporando la información disponible, o ciertas hipótesis, acerca de la evolución que van a experimentar los tres fenómenos demográficos: fecundidad, mortalidad y migración.

Para el cumplimiento del objetivo de la operación estadística, desde la Dirección General de Presupuestos y Estadística de la Consejería de Economía y Hacienda se elabora anualmente una aplicación realizada en Excel.

La aplicación que se ha implementado parte de la población del Padrón Continuo a 1 de enero del año base (para la última que hemos desarrollado 2014) así como de los datos evolutivos de MNP y EVR hasta el mismo año, cada persona puede introducir sus hipótesis sobre el devenir de los componentes demográficos y en base a ellas ver la evolución que tendría la población en los próximos 50 años, en intervalos de 5 años (2019, 2024, 2029, 2034, 2039.....2064), tanto para la Comunidad como para cada una de las provincias. Nos muestra resultados tanto numéricos (tablas con la población proyectada, su distribución por sexo,...) como gráficos (pirámides de población, evoluciones poblacionales...).

La validez de los resultados proyectados está condicionada al cumplimiento de las hipótesis de partida, es decir, las hipótesis sólo tienen el carácter de posibles, y por tanto las proyecciones que resultan no se pueden considerar previsiones sobre las dimensiones que alcanzará la población.

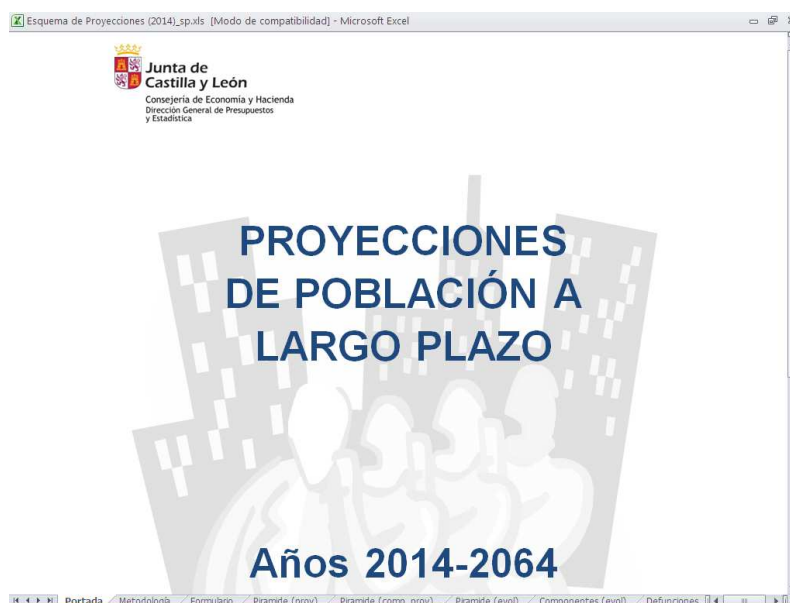
Vamos a describir la estructura completa del archivo Excel y posteriormente el manejo de la aplicación y los resultados.

2. ESTRUCTURA DEL ARCHIVO EXCEL DE LA APLICACIÓN

En el archivo Excel nos encontramos una serie de pestañas:

2.1. Portada

La pestaña “Portada” contiene simplemente una portada por si se imprimen los resultados en papel o se pasan a pdf, a modo de presentación de lo que es.



2.2 Metodología

En esta pestaña hay un breve resumen metodológico, una pequeña explicación de la forma de proceder en la aplicación para obtener proyecciones y unos ejemplos:

Junta de Castilla y León
Consejería de Economía y Hacienda
Dirección General de Presupuestos y Estadística

RESUMEN METODOLÓGICO
Proyecciones de la población de Castilla y León. Años 2014-2064

El plan estadístico de Castilla y León 2014-2017 incluye la operación número 14014 denominada “**Proyecciones de Población**”, que tiene por **objetivo** disponer de perspectivas del tamaño de la población de Castilla y León, en base a distintas hipótesis sobre el futuro comportamiento demográfico de la Comunidad Autónoma.

El método de proyecciones más utilizado habitualmente para proyectar la población a largo plazo es el **método de las componentes**, que es el utilizado para obtener las proyecciones de población de Castilla y León.

El método de las componentes consiste en proyectar a lo largo del tiempo el comportamiento pasado de la población partiendo de una población clasificada por grupos de edad y sexo, e incorporando la información disponible sobre el comportamiento esperado de tres fenómenos demográficos: fecundidad (nacimientos), las inmigraciones y emigraciones y la mortalidad (representada a través de la esperanza de vida de las mujeres).

En esta **aplicación** se podrán obtener **proyecciones de población** en un **horizonte de 50 años**, partiendo de la población a 1 de enero del año 2014 (según cifras del Padrón Municipal de Habitantes), para las provincias de Castilla y León cada cinco años (2019, 2024, 2029, 2034, 2039.....2064).

Para obtener los resultados deberemos planteamos diferentes hipótesis sobre el devenir de los componentes demográficos, introduciendo las variaciones en tantos por ciento y la forma en que se producirán estas variaciones a lo largo de los 50 años de proyección, en cada uno de los componentes demográficos.

Es **importante** destacar, que las hipótesis que planteamos al introducir los datos en las casillas del formulario sólo tienen el carácter de posibles, es decir, las proyecciones no se pueden considerar previsiones sobre las dimensiones que alcanzará la población.
La validez de los resultados proyectados está condicionada al cumplimiento de las hipótesis de partida.

Forma de proceder

Introducir en cada fenómeno demográfico la hipótesis de variación en % (crecimiento, decrecimiento o sin variación) y la forma (lineal, logarítmica, parabólica o logística).

** Fecundidad, Emigraciones e Inmigraciones: la variación en tanto por ciento debe variar entre -100 y 100; el valor 0 implica que el fenómeno se mantiene constante.*

** Esperanza de vida al nacer: la variación en tanto por ciento debe estar entre -74,5 y 13,5, de esta manera las esperanzas de vida se mueven dentro del rango [20 años, 100 años], fuera de este rango la esperanza de vida al nacer tomaría valores poco probables en la realidad; el valor 0 implica que el fenómeno se mantiene constante.*

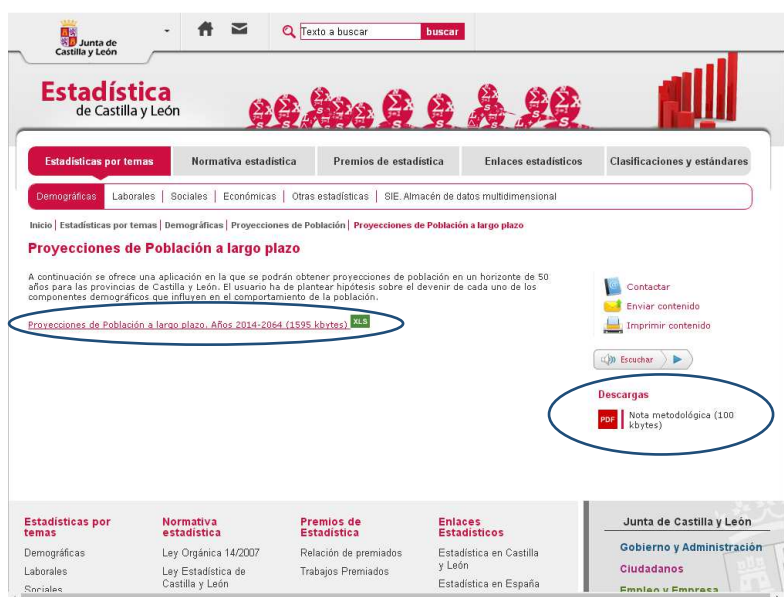
Variación	Forma			
	Lineal	Logarítmica	Parabólica	Logística
CreCIMIENTO				
DecreCIMIENTO				

Ejemplos

FECUNDIDAD		EMIGRACIONES		INMIGRACIONES		ESPERANZA DE VIDA AL NACER		POBLACIÓN EN 2064 CASTILLA Y LEÓN
Variación (%)	Forma	Variación (%)	Forma	Variación (%)	Forma	Variación (%)	Forma	Resultado
-13,1	Parabólica	10,9	Logarítmica	-0,4	Parabólica	1,7	Logarítmica	1.633.268
20,2	Logarítmica	1,3	Lineal	-0,5	Logarítmica	12,0	Logística	1.998.411
-10,3	Lineal	23,4	Parabólica	-10,0	Logística	-50,0	Lineal	1.067.543
20,0	Parabólica	-50,0	Logarítmica	30,0	Lineal	5,0	Logística	2.820.441

Para ampliar más información sobre la metodología utilizada, consultar la nota metodológica disponible en la web.

Para más información sobre la metodología en la web donde está colgado este archivo está también un pdf de la metodología.



2.3. Formulario

Esta pestaña es en la que el usuario modificará una serie de casillas para rellenar con las hipótesis que considere para los indicadores utilizados como componentes. Así mismo se muestra unas tablas con resultados numéricos.

Más adelante se explicará más detalladamente la forma de proceder en este formulario.

2.4. Pestañas resultados

En las pestañas:

- * Piramide (prov)
- * Piramide (comp_prov)
- * Piramide (evol)
- * Componentes (evol)

se obtienen diferentes resultados gráficos basados en pirámides de población y gráficos de evolución y alguna tabla.

Más adelante se explicará más detalladamente los resultados de cada pestaña.

2.5. Pestañas de cálculos

Estas pestañas no son visibles por el usuario. Están ocultas y protegidas. Son pestañas donde se realizan los cálculos de los diferentes indicadores de las componentes demográficas:

2.5.1. Parámetros

En esta pestaña están los datos que nos permiten luego hacer las proyecciones con el ajuste elegido en las hipótesis.

2.5.2. Fecundidad

En esta pestaña están los datos del número de nacimientos para el año base y sus correspondientes proyecciones hasta el año final, así como todos los cálculos de indicadores intermedios que se realizan para obtener los nacimientos (índice de masculinidad, índice sintético de fecundidad, tasas de fecundidad,...).

2.5.3. Defunciones

En esta pestaña están los datos del número de defunciones para el año base y sus correspondientes proyecciones hasta el año final, así como todos los cálculos de indicadores intermedios que se realizan para obtener las defunciones (tasas de mortalidad, tablas de mortalidad, esperanzas de vida,...).

2.5.4. Migraciones

En esta pestaña están los datos del número de inmigraciones y emigraciones para el año base y sus correspondientes proyecciones hasta el año final, así como los cálculos de indicador intermedio que se realizan para obtener las emigraciones (índice sintético de emigración).

2.5.5. Evolución

En esta pestaña están los datos de población del año base y sus correspondientes proyecciones hasta el año final, desagregado por provincia, sexo y edad.

2.5.6. Otras

Hay otras hojas que contienen datos y cálculos para la elaboración de los gráficos que se muestran en las pestañas de resultados (pirámides de población y gráficos de evolución de los fenómenos demográficos).









De estas pestañas es de donde se cogen los datos que se mostraban en la pestaña formulario en la tabla de evolución de la población y de los indicadores de las componentes

3. MANEJO DE LA APLICACIÓN

La forma de proceder para obtener las proyecciones es sencilla. En la pestaña "Formulario" introduciremos, en las celdas sombreadas en rojo, los datos de las diferentes hipótesis que planteemos sobre el devenir de los fenómenos demográficos (fecundidad, emigraciones, inmigraciones, esperanza de vida al nacer).

Proyecciones de la población de Castilla y León. Años 2014-2064																							
<p>Conceptos previos a la introducción de datos para proyectar la población</p> <p><i>Variación (%): es el crecimiento o decrecimiento que se va a producir en cada fenómeno demográfico a lo largo de los 50 años. Para indicar que se producirá un crecimiento la cifra a introducir debe ser positiva y para indicar un decrecimiento negativa (La variación en tanto por ciento debe variar entre -100 y 100 para Fecundidad, Emigraciones e Inmigraciones y entre -74,5 y 13,5 para la esperanza de vida al nacer. El valor 0 implica que el fenómeno no varía).</i></p> <p><i>Forma</i> : representación gráfica de la evolución del fenómeno demográfico.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Variación</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">Forma</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Lineal</th> <th style="text-align: center;">Logarítmica</th> <th style="text-align: center;">Parabólica</th> <th style="text-align: center;">Logística</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Crecimiento</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Decrecimiento</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> </tbody> </table>					Variación	Forma				Lineal	Logarítmica	Parabólica	Logística	Crecimiento					Decrecimiento				
Variación	Forma																						
	Lineal	Logarítmica	Parabólica	Logística																			
Crecimiento																							
Decrecimiento																							
INTRODUZCA LAS HIPÓTESIS SOBRE LOS FENÓMENOS DEMOGRÁFICOS EN LAS CELDAS SOMBRADAS EN ROJO																							
FECUNDIDAD	EMIGRACIONES	INMIGRACIONES	ESPERANZA DE VIDA AL NACER																				
Variación (%)	Variación (%)	Variación (%)	Variación (%)																				
Forma	Forma	Forma	Forma																				

Para cada componente demográfico se introduce el porcentaje de variación de crecimiento o decrecimiento y la forma como se produce esa variación (lineal, logarítmica, parabólica, logística).

Proyecciones de la población de Castilla y León. Años 2014-2064					
Conceptos previos a la introducción de datos para proyectar la población					
<i>Variación (%): es el crecimiento o decrecimiento que se va a producir en cada fenómeno demográfico a lo largo de los 50 años.</i>					
<i>Para indicar que se producirá un crecimiento la cifra a introducir debe ser positiva y para indicar un decrecimiento negativa (La variación en tanto por ciento debe variar entre -100 y 100 para Fecundidad, Emigraciones e Inmigraciones y entre -74,5 y 13,5 para la esperanza de vida al nacer. El valor 0 implica que el fenómeno no varía).</i>					
<i>Forma: representación gráfica de la evolución del fenómeno demográfico.</i>					
Variación	Forma				
	Lineal	Logarítmica	Parabólica	Logística	
Crecimiento					
Decrecimiento					
INTRODUZCA LAS HIPÓTESIS SOBRE LOS FENÓMENOS DEMOGRÁFICOS EN LAS CELDAS SOMBRADAS EN ROJO					
FECUNDIDAD		EMIGRACIONES		INMIGRACIONES	
Variación (%)	Forma	Variación (%)	Forma	Variación (%)	Forma
5,2	Parabólica	-3,1	Lineal	2,3	Logística
ESPERANZA DE VIDA AL NACER					
Variación (%)		Forma		Forma	
12,1		Logarítmica		Logarítmica	

Una vez introducidos en las celdas las variaciones y la forma en que se producirán, se obtienen en la parte inferior de la hoja una serie de resultados numéricos:

- Tablas con la evolución de la población proyectada por provincias de las proyecciones de población a lo largo del período de proyección cada 5 años

RESULTADOS										
Población proyectada en Castilla y León por Provincia de residencia. Años 2014-2064										
Año proyectado	Provincia de residencia									Castilla y León
	Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora	
2014 ⁽¹⁾	167.015	366.900	484.694	167.609	342.459	159.303	92.221	529.157	185.432	2.494.790
2019	159.875	354.432	460.269	160.003	328.163	152.515	87.744	518.922	172.945	2.394.867
2024	156.383	349.563	446.334	155.890	321.094	149.568	85.511	515.883	165.451	2.345.677
2029	153.842	345.860	434.634	152.346	314.999	147.419	83.827	512.581	159.289	2.304.797
2034	151.852	342.285	423.968	149.025	308.948	145.690	82.413	508.404	153.910	2.266.494
2039	150.329	338.958	414.331	145.835	303.196	144.328	81.301	503.332	149.178	2.230.788
2044	148.968	335.343	405.165	142.453	297.511	143.090	80.300	496.816	144.832	2.194.479
2049	147.334	330.717	394.959	138.607	291.063	141.566	79.218	488.469	140.298	2.152.231
2054	145.576	325.451	384.105	134.485	284.166	139.844	77.997	479.045	135.718	2.106.386
2059	143.697	319.606	372.759	130.319	276.533	137.841	76.724	468.652	131.123	2.057.255
2064	141.902	313.856	362.065	126.572	268.848	135.845	75.431	457.792	126.793	2.009.104

Nota: ⁽¹⁾ El año 2014 es el año de partida, por tanto no se trata de una proyección sino de datos observados del Padrón Municipal de Habitantes.

FUENTE: D. G. de Presupuestos y Estadística de la Junta de Castilla y León.

- Tablas con los valores iniciales (en el año de partida) y finales (en el año cierre de la proyección) de los indicadores utilizados como componentes:

VALORES INICIALES Y FINALES DE LOS FENÓMENOS DEMOGRÁFICOS										
Provincia	Fecundidad		Emigraciones				Inmigraciones			
	Variación: 5,2% Forma: Parabólica		Variación: -3,1% Forma: Lineal				Variación: 2,3% Forma: Logística			
	Valor inicial ISF (2014)	Valor final ISF (2064)	Valor inicial ISE Mujer (2014)	Valor inicial ISE Hombre (2014)	Valor final ISE Mujer (2064)	Valor final ISE Hombre (2064)	Valor inicial Nº Inmigraciones Mujer (2014)	Valor inicial Nº Inmigraciones Hombre (2014)	Valor final Nº Inmigraciones Mujer (2064)	Valor final Nº Inmigraciones Hombre (2064)
Ávila	1,26	1,32	2,91	2,88	2,82	2,79	2.155	2.143	2.205	2.192
Burgos	1,21	1,27	2,21	2,32	2,14	2,24	3.587	3.856	3.670	3.945
León	1,02	1,07	1,92	1,98	1,86	1,92	3.978	4.028	4.069	4.121
Palencia	1,17	1,23	1,84	1,74	1,79	1,69	1.291	1.333	1.321	1.364
Salamanca	1,13	1,19	1,94	1,99	1,88	1,93	2.910	2.786	2.977	2.850
Segovia	1,30	1,37	2,70	2,70	2,62	2,62	1.906	1.923	1.950	1.967
Soria	1,18	1,24	2,45	2,41	2,38	2,34	956	1.042	978	1.066
Valladolid	1,20	1,26	1,57	1,63	1,53	1,58	4.238	4.087	4.335	4.181
Zamora	0,99	1,05	2,22	2,28	2,15	2,21	1.565	1.588	1.601	1.625

Nota: ISF (Índice Sintético de Fecundidad) = Número de hijos que tendría una mujer a lo largo de su vida fértil. ISE (Índice Sintético de Emigración) = Número de emigraciones que experimentaría una persona en el curso de su vida.

Provincia	ESPERANZA DE VIDA AL NACER (e_0)			
	Variación: 12,1% Forma: Logarítmica			
	Valor inicial e_0 Mujer (2014)	Valor inicial e_0 Hombre (2014)	Valor final e_0 Mujer (2064)	Valor final e_0 Hombre (2064)
Ávila	86,51	80,82	96,98	90,60
Burgos	87,65	80,61	98,25	90,36
León	86,75	80,50	97,25	90,25
Palencia	85,76	79,35	96,14	88,96
Salamanca	88,05	82,00	98,71	91,93
Segovia	87,49	81,43	98,08	91,29
Soria	87,71	81,31	98,32	91,14
Valladolid	87,07	81,36	97,61	91,21
Zamora	86,48	81,04	96,94	90,85

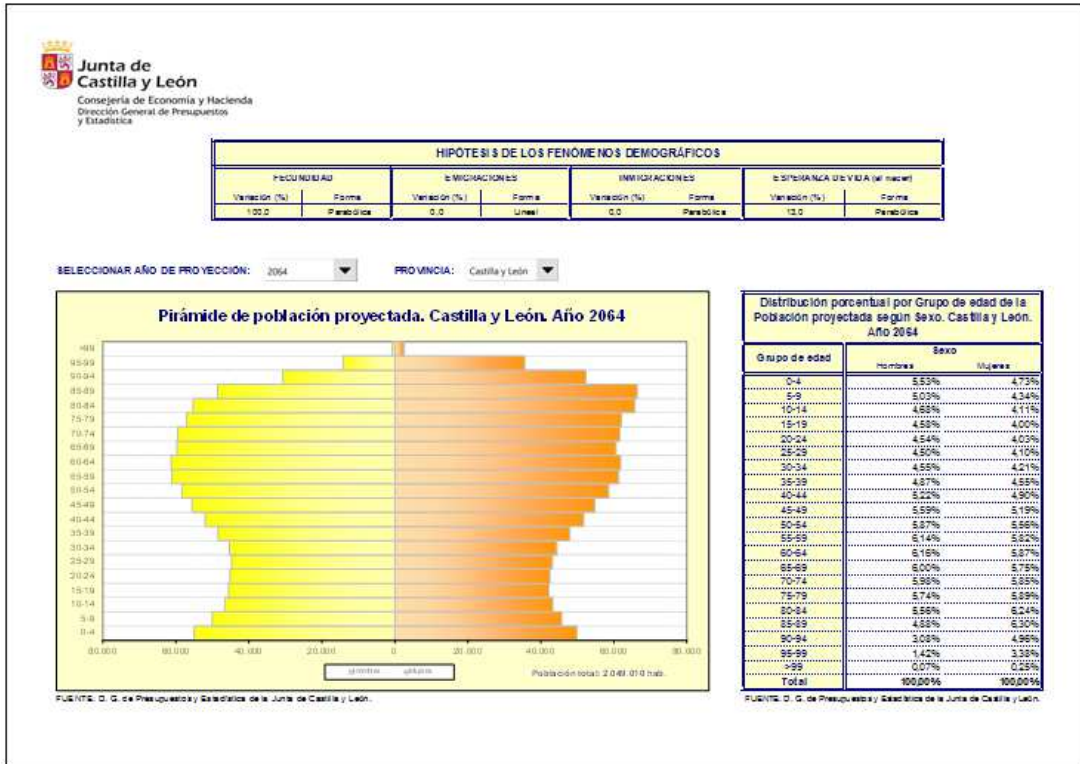
Nota: e_0 : expresa la cantidad de años que, como media, puede esperar vivir una persona que acaba de nacer dadas las condiciones de mortalidad existentes en el momento de su nacimiento.

4. RESULTADOS

En la pestaña de formulario se obtienen algunos resultados numéricos. Los resultados gráficos se dan en las pestañas que comentamos a continuación y que ya se enumeraron al inicio de esta ponencia. En todas estas pestañas en la parte superior aparecen las hipótesis de los fenómenos demográficos que se han planteado inicialmente en la pestaña "formulario".

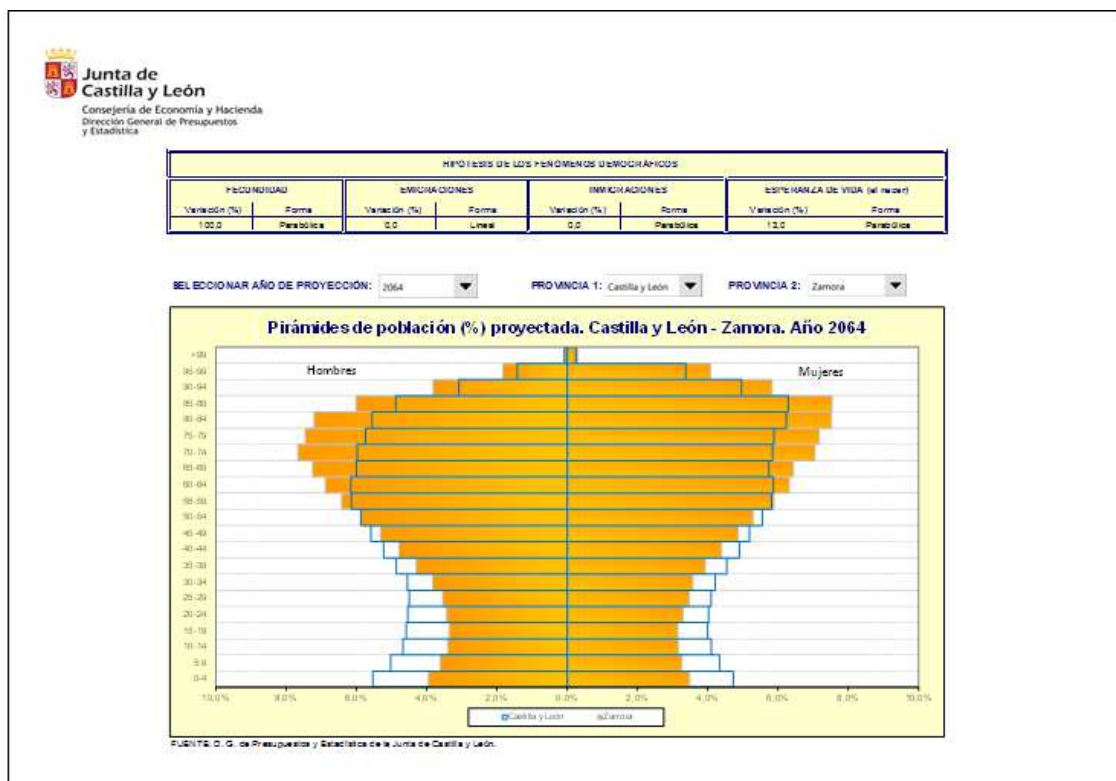
4.1. Pirámide (prov)

En esta pestaña se muestra una pirámide de población proyectada para el año de proyección y la provincia que se elijan previamente en los menús desplegables y una tabla de la distribución porcentual por grupo de edad según sexo de esa población proyectada.



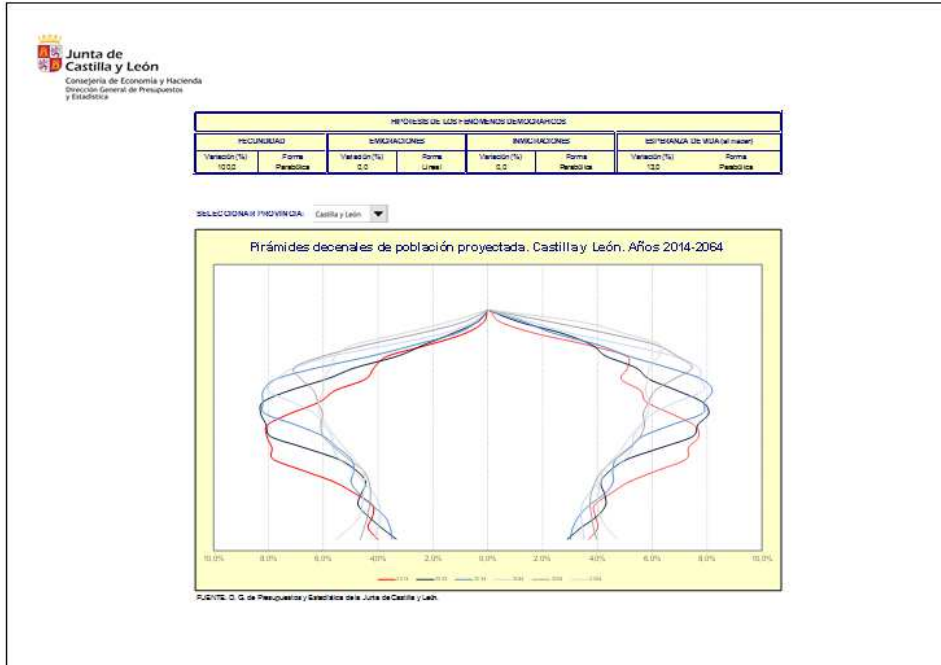
4.2. Piramide (comp_prov)

En esta pestaña se muestra un gráfico de una comparativa de dos pirámides de población proyectada superpuestas para el año de proyección y dos provincias que se elijan previamente en los menús desplegables con el fin de llevar a cabo la comparación entre ellas.



4.3. Pirámide (evol)

En esta pestaña se muestra un gráfico de pirámides decenales de población proyectada superpuestas para para el año de proyección y la provincia que se elija previamente en el menú desplegable, con el fin de observar las diferentes estructuras de la pirámide para cada año.



4.4. Componentes (evol)

En esta pestaña se muestran cinco gráficos con la evolución observada y proyectada de nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población de la provincia que se elija previamente en el menú desplegable.

