

# EL CONSUMO ELÉCTRICO EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA (CFN) (1984-2010)

Luis María López González, Joaquín B. Ordieres Meré,  
Luis María López Ochoa, Jesús M. Ojer Osés  
Universidad de La Rioja, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial  
Grupo de Termodinámica Aplicada, Energía y Construcción  
C/ Luis de Ulloa, 20. E-26004 Logroño (La Rioja)  
Tfo.: 34 941 299 536 Fax.: 34 941 299 478  
e-mail: [luis-maria.lopez@dim.unirioja.es](mailto:luis-maria.lopez@dim.unirioja.es)

## RESUMEN

El consumo de electricidad en Navarra ha aumentado progresivamente durante los últimos 21 años.

En el año 2004, el Sector Industrial consumía un 61,3 %, seguido del Sector Servicios con el 20,5 % y del Residencial 17,9 %, quedando un 0,2 % para el resto.

Las previsiones para el año 2010 depende de los escenarios considerados, estimándose que el consumo estará entre los 4.591 GWh/año y los 4.487 GWh/año.

Si nos referimos a los escenarios para el 2020, el margen de previsión está entre los 5.654 GWh/año y los 5.273 GWh/año.

KEYWORDS: consumo de electricidad, escenarios, población, previsiones.

## 1. Introducción.

En el período 1984-2000 el consumo final de energía eléctrica ha crecido a una tasa media anual del 4% debido al empuje mostrado por la demanda de la industria, el transporte y los servicios. El consumo de las familias, por el contrario, ha aumentado a una tasa significativamente menor que la del conjunto (López y otros, 2003).

Por fuentes de energía se ha producido un notable cambio en su estructura como consecuencia del proceso de sustitución de los productos derivados del petróleo por el gas natural y la expansión de la electricidad.

La situación de Navarra se caracteriza por un elevado consumo de energía por unidad de PIB si se compara con su más próximo así como, después del destacado descenso registrado durante los años 1984-1993, por la tendencia ligeramente creciente de la intensidad energética a partir de dicho ejercicio, indicador que refleja una pérdida de eficiencia energética.

Este aumento en la cantidad de energía por unidad de "output" está impulsado por los sectores industrial y de servicios, mientras se mantiene el indicador de intensidad energética del sector transportes y disminuye el referido al consumo de los hogares.

Debe prestarse una atención especial al comportamiento de la intensidad energética del sector industrial, que en los últimos años ha mostrado una tendencia ligeramente creciente, habida cuenta que el mismo explica el 46% de la demanda total de energía final y buena parte del diferencial indicado en la intensidad energética total.

Hay que incidir en la necesidad de incrementar y reforzar las actuaciones para lograr una gestión más eficiente de la energía, para lo que deberán efectuarse esfuerzos adicionales en el ámbito tecnológico y contar con un marco de precios que recoja todos los costes de la energía, incluidos los medioambientales y los de su suministro a largo plazo. La eficiencia energética junto con la utilización de recursos renovables son elementos básicos para lograr los objetivos de un futuro sostenible.

## 2. El consumo eléctrico en Navarra

Los consumos se han dividido en cuatro grandes sectores de consumidores (Ojer y López, 2005), que son los siguientes: Residencial, Industrial, Servicios y No especificados.

A lo largo de los años ha ido variando la implicación de cada uno en el total de energía consumida, de tal forma que en el año 1984, no se contabilizaba el sector servicios, con tanta importancia en la actualidad.

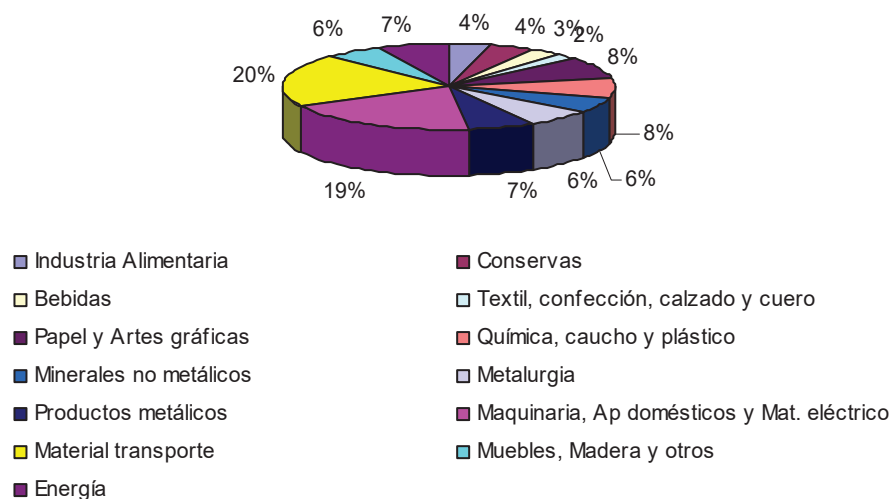
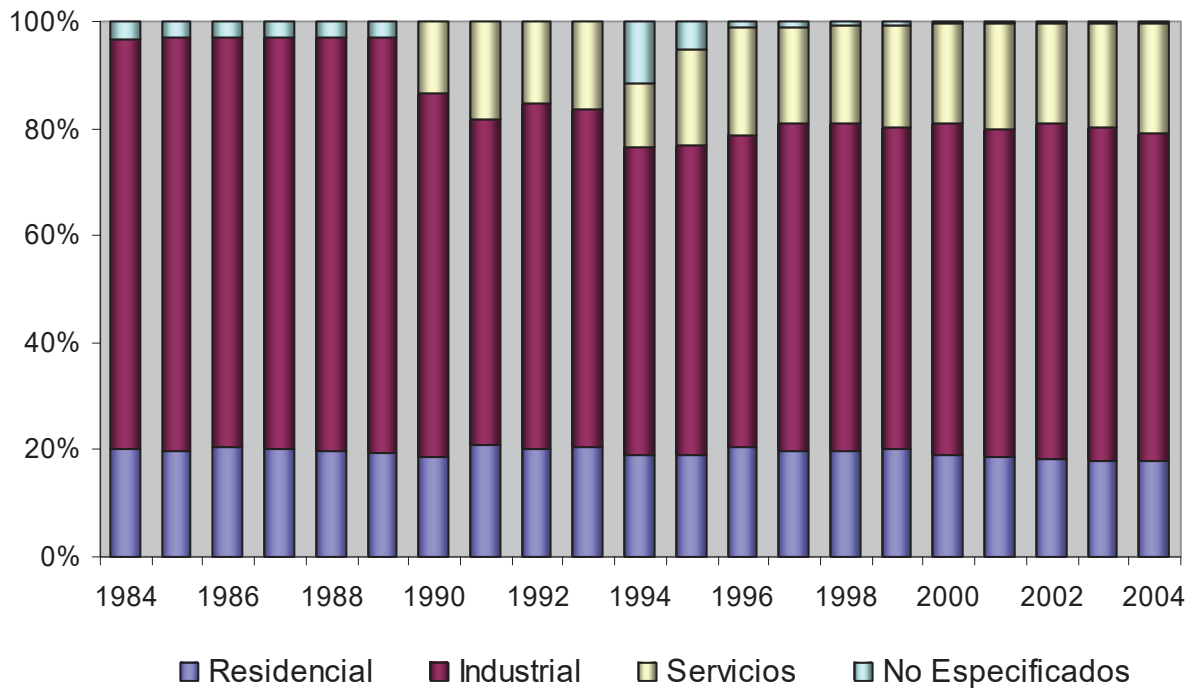


Figura 1. Porcentaje de industrias en Navarra.

Por destacar, queda claro que el sector industrial es el que más consumo tiene llegando al 75% del total en los años 80. Por este motivo se desglosan los tipos de industrias que residen en Navarra, tal como mostramos en la figura 1.

Actualmente, el sector servicios consume mucha energía llegando casi al 20% del total. Hace 20 años este sector no era ni si quiera significativo en el consumo, en Navarra.



**Figura 2. Porcentaje del consumo eléctrico por sectores.**

El sector residencial mantiene su porcentaje prácticamente en estos 20 años. Esto quiere decir que el consumo ha aumentado regularmente con el consumo total.

El consumo de electricidad ha aumentado progresivamente durante estos 20 años, como se puede apreciar en el siguiente gráfico. La energía eléctrica consumida actualmente es más que el doble de la consumida en 1984.

En la anterior figura 2 puede verse el porcentaje de cada sector en el consumo final eléctrico.

En la tabla 1 siguiente, se expresan los consumos eléctricos desglosados por sectores, entre los años 1984 y 2004, y en la figura 3 la evolución del consumo eléctrico total hasta 2004.

Durante los años 80 y principios de los 90, el consumo se incrementaba todos los años una media del 1,2 %. A finales de los 90, el aumento ha sido mayor, debido al mayor desarrollo económico de la zona. En esta época se han producido aumentos de un 4%, con respecto al período anterior.

En los principios del siglo XXI se han producido variaciones sobre el período anterior de hasta un 8%, como en el año 2000.

Año	TOTAL	REPARTO POR SECTORES			
		Residencial	Industrial	Servicios	No Especificados
1984	1.890.527	382.139	1.446.821	0	61.567
1985	1.913.726	381.682	1.473.569	0	58.475
1986	1.964.209	405.986	1.496.742	0	61.481
1987	2.045.737	415.689	1.568.856	0	61.193
1988	2.150.205	424.104	1.661.426	0	64.676
1989	2.851.766	550.849	2.219.212	0	81.705
1990	2.320.651	433.321	1.576.254	311.077	0
1991	2.378.471	493.890	1.453.677	430.904	0
1992	2.393.745	483.948	1.539.836	369.961	0
1993	2.368.665	488.931	1.491.789	387.945	0
1994	2.555.361	488.069	1.463.207	309.044	295.042
1995	2.752.232	523.854	1.587.557	495.862	144.960
1996	2.742.314	559.064	1.602.183	548.063	33.004
1997	2.851.590	563.919	1.739.750	518.925	28.996
1998	3.018.754	594.148	1.848.462	553.138	23.006
1999	3.121.031	626.006	1.873.019	603.006	19.000
2000	3.319.173	637.281	2.052.478	612.695	16.719
2001	3.500.890	648.642	2.141.407	693.070	17.771
2002	3.751.178	682.032	2.356.112	698.003	15.031
2003	3.940.508	709.458	2.448.327	771.594	11.129
2004	4.151.805	744.501	2.544.307	852.630	10.367

Tabla 1. Consumo de energía eléctrica por sectores (MWh).

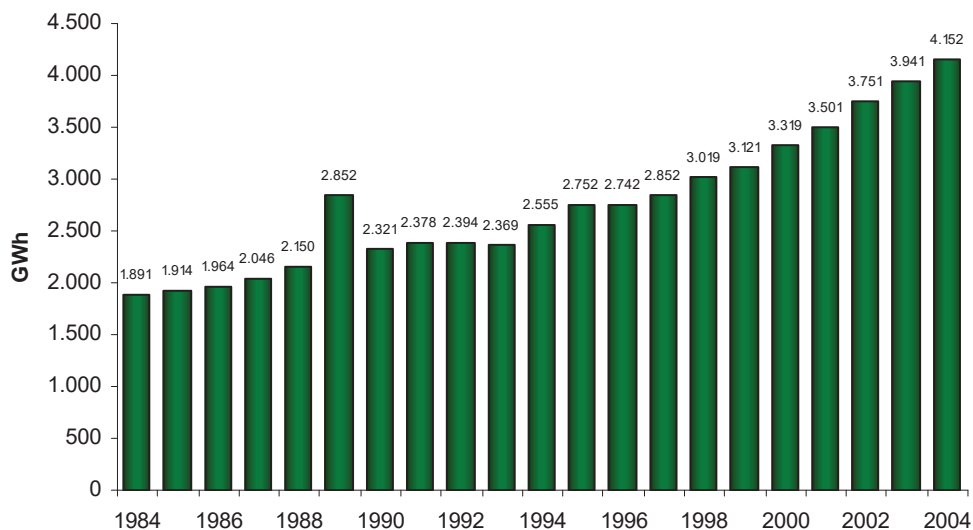


Figura 3. Consumo eléctrico anual (GWh)

Se puede asegurar que la energía eléctrica está siendo muy importante para el desarrollo económico de Navarra.

Año	TOTAL	%
1984	1.890.527	-
1985	1.913.726	1,21%
1986	1.964.209	2,57%
1987	2.045.737	3,99%
1988	2.150.205	4,86%
1989	2.851.766	24,60%
1990	2.320.651	-22,89%
1991	2.378.471	2,43%
1992	2.393.745	0,64%
1993	2.368.665	-1,06%
1994	2.555.361	7,31%
1995	2.752.232	7,15%
1996	2.742.314	-0,36%
1997	2.851.590	3,83%
1998	3.018.754	5,54%
1999	3.121.031	3,28%
2000	3.319.173	5,97%
2001	3.500.890	5,19%
2002	3.751.178	6,67%
2003	3.940.508	4,80%
2004	4.151.805	5,09%

Tabla 2. Porcentaje de variación del consumo respecto al año anterior

Actualmente, las empresas buscan la reducción del gasto eléctrico, para obtener mayores beneficios en los productos finales. De esta forma, una de las empresas más significativas en la Comunidad Foral Navarra, como es Volkswagen Navarra disminuyó su consumo eléctrico en el año 2003. Ha pasado de gastar 609,5 kWh. por vehículo fabricado a unos 532,9 kWh. Si esto sigue así, se augura un futuro con más tecnología y menos consumo energético.

Por lo tanto, se está hablando que en la actualidad el consumo eléctrico en Navarra se eleva a 4.151.000 MWh/año, con un aumento medio anual del 4%.

### 3. Las previsiones futuras.

En la actualidad estamos desarrollando una serie de previsiones considerando diversos escenarios estratégicos. En la presente ponencia sólo vamos a considerar la proyección futura basándonos en las previsiones de población del Gobierno de Navarra.

#### **4. Resultados de las proyecciones de población**

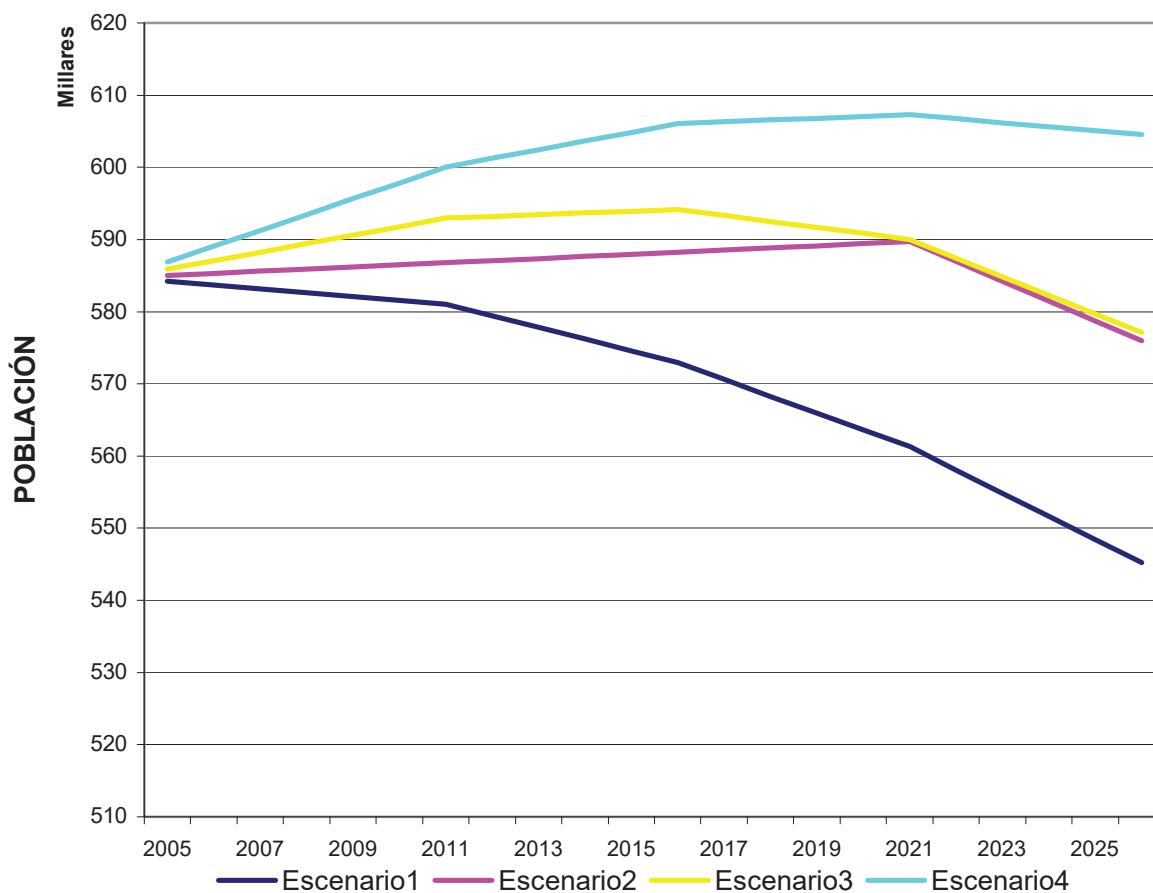
**El primer escenario de las proyecciones de población, situación que asume un saldo migratorio igual a cero, tiene como resultado un fuerte proceso de declive o retroceso demográfico. En los primeros años mantendrían tasas de crecimiento positivas, pero a partir del año 2011 el signo del crecimiento se volvería negativo.**

**La llegada de población a Navarra es un fenómeno tan reciente que, si bien parece que hay gran cantidad de indicios que apuntan hacia una continuidad en el saldo migratorio positivo, como se verá a continuación, es imposible asegurar que no se pueda producir un cambio de sentido del fenómeno. Esta proyección ilustra sobre la necesidad que toda Navarra tiene de recibir y acoger a población procedente de otros territorios.**

**En los escenarios 2, 3 y 4 se asumen distintas hipótesis respecto a los saldos migratorios.**

**Se ha apostado por centrar las diferencias en el proceso migratorio por una razón fundamental: los claros indicios que apuntan la continuidad en la llegada de población extranjera y consecuentemente, el protagonismo cada vez más marcado que las migraciones van a desempeñar en la dinámica demográfica Navarra. Entre las señales que apuntan hacia una continuidad en la llegada de población a Navarra se pueden apuntar:**

- i. La experiencia de otros países europeos con porcentajes de extranjeros mucho más altos que los de Navarra.**
- ii. El efecto llamada de la población ya asentada en Navarra que va a tener una especial incidencia en los familiares que los inmigrantes tienen en sus países de origen, parte de ellos familiares directos y dependientes.**
- iii. La delicada situación que están viviendo muchos países latinoamericanos y los lazos de hermandad de estos países con España y por ende Navarra.**
- iv. La próxima incorporación de nuevos países a la Unión Europea que facilitará los procesos de movilidad de sus poblaciones.**
- v. La buena situación socio-económica de Navarra parece ejercer un efecto de atracción para la población extranjera.**



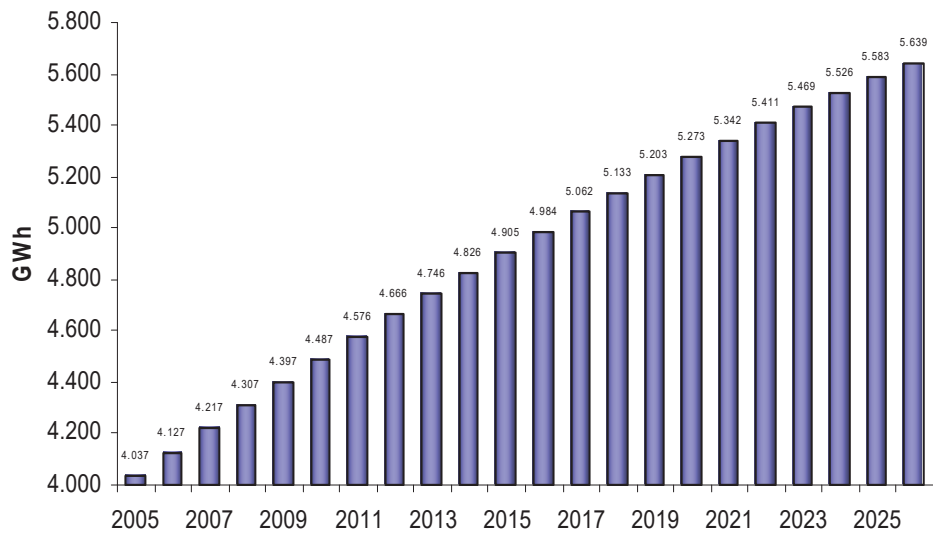
**Figura 4. Evolución de la tasa de crecimiento de la población según escenario.**

En el gráfico se pueden apreciar cuáles serían las diferencias en las tasas de crecimiento en función de la mayor o menor entrada de población. Los resultados muestran que la llegada de nuevos efectivos demográficos ayuda a paliar la dinámica regresiva de la población en Navarra.

## 5. Resultado final

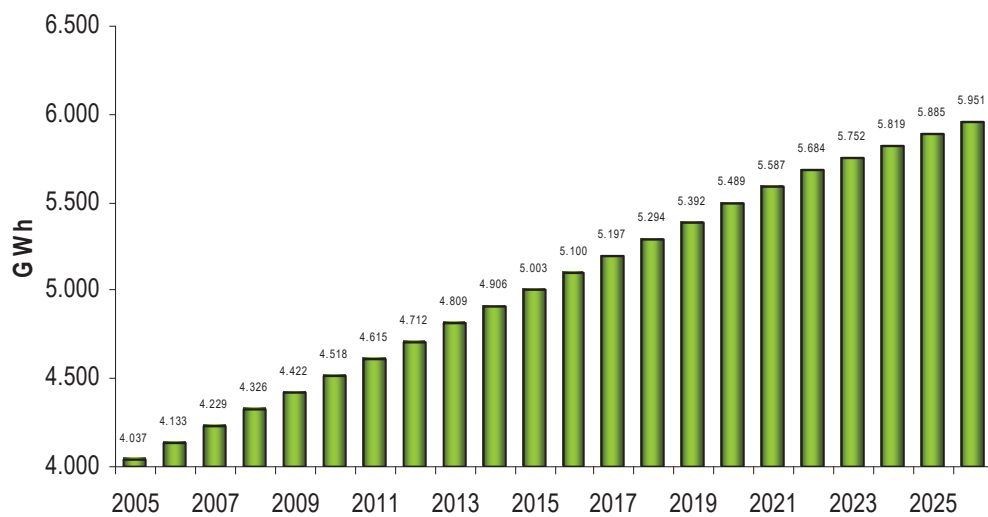
Una vez obtenido los datos de población en función del tipo de escenario, ya se puede realizar la transformación a energía eléctrica consumida. Para ello se recuerdan los factores utilizados:

1. Variación de la población en función de los escenarios.
2. Relación consumo / población sigue una recta determinada
3. La evolución del tiempo influye en el consumo eléctrico

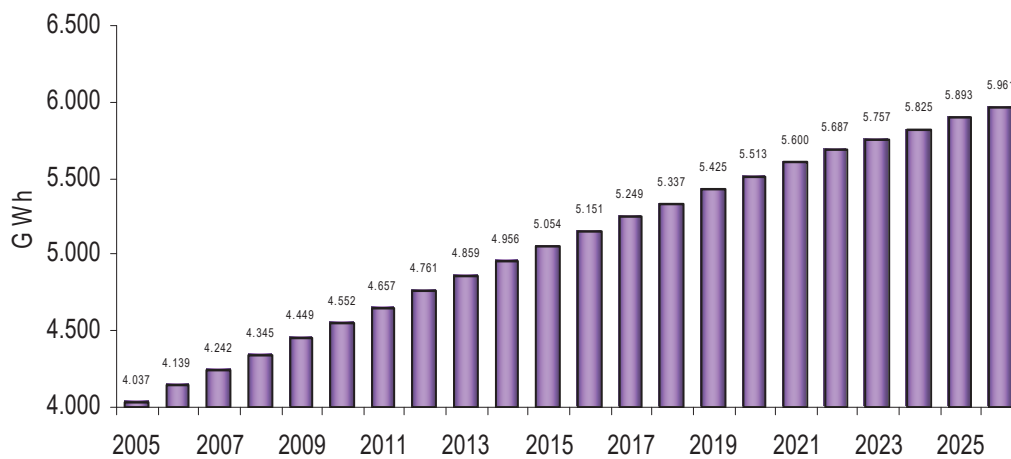


**Figura 5. Evolución del consumo de energía eléctrica según Escenario1**

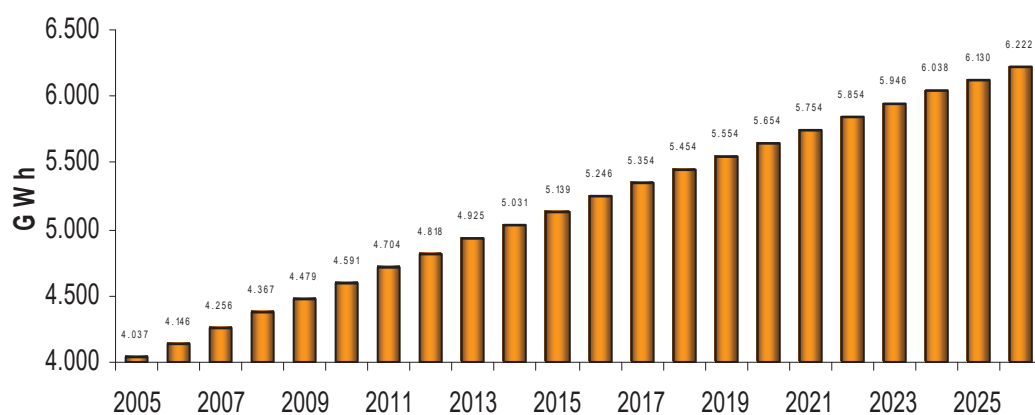




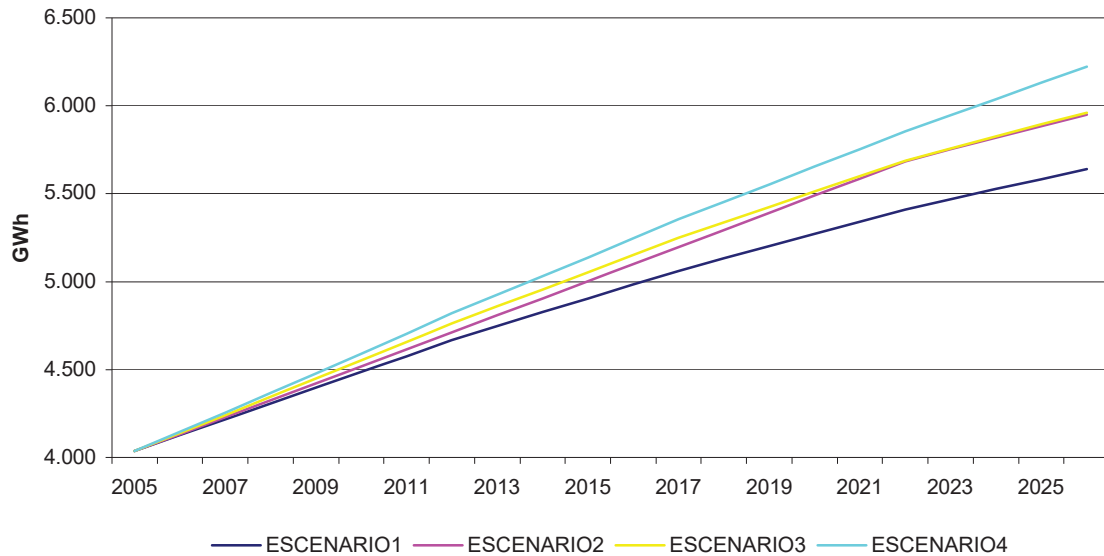
**Figura 6. Evolución del consumo de energía eléctrica según Escenario 2.**



**Figura 7. Evolución del consumo de energía eléctrica según Escenario 3.**



**Figura 8. Evolución del consumo de energía eléctrica según Escenario 4.**



**Figura 9. Evolución del consumo eléctrico dependiendo del escenario de población.**

Como puede ser lógico, poniendo el consumo de energía eléctrica en función del crecimiento de población se aprecia cómo va aumentando progresivamente, se utilice el escenario que se utilice.

Este fenómeno es comprensible, debido al aumento de las tecnologías en la vida cotidiana de las personas.

	Escenario1	Escenario2	Escenario3	Escenario4
2005	4.036.770	4.036.770	4.036.770	4.036.770
2006	4.127.136	4.132.919	4.139.115	4.146.138
2007	4.217.336	4.229.163	4.241.854	4.256.259
2008	4.307.370	4.325.503	4.344.987	4.367.139
2009	4.397.239	4.421.937	4.448.515	4.478.782
2010	4.486.942	4.518.467	4.552.441	4.591.190
2011	4.576.481	4.615.093	4.656.764	4.704.370
2012	4.665.855	4.711.814	4.761.486	4.818.323
2013	4.746.021	4.808.631	4.858.838	4.924.701
2014	4.825.702	4.905.543	4.956.266	5.031.485
2015	4.904.899	5.002.551	5.053.772	5.138.676
2016	4.983.615	5.099.654	5.151.355	5.246.275
2017	5.061.852	5.196.854	5.249.016	5.354.285
2018	5.132.912	5.294.150	5.337.133	5.453.983
2019	5.203.303	5.391.541	5.424.993	5.553.759
2020	5.273.031	5.489.029	5.512.597	5.653.615
2021	5.342.100	5.586.612	5.599.945	5.753.550
2022	5.410.514	5.684.292	5.687.038	5.853.563
2023	5.468.926	5.752.017	5.756.529	5.945.919
2024	5.526.478	5.818.979	5.825.299	6.038.104
2025	5.583.179	5.885.185	5.893.353	6.130.119
2026	5.639.035	5.950.640	5.960.695	6.221.963

**Tabla 3. Proyección del consumo de energía eléctrica (MWh/año) según la población.**

## 6. Conclusiones

Del escenario más favorable al más desfavorable, se puede apreciar una diferencia del 2,3 % para el año 2010, considerando los 4486,9 GWh/año del Escenario 1 y los 4591,2 GWh/año del Escenario 4, dando una estimación media del consumo del orden de los 4.537,3 GWh/año. Siempre en lo que respecta a las previsiones de población.

Considerando el año 2020, la diferencia es del 7,2 % y en el 2026 del 10,3 %.

Si hubiéramos considerado otras hipótesis diferentes a la población, o combinando varias con ella, o entre sí, las previsiones serían diferentes, existiendo grandes diferencias, que aumentan al paso de los años.

Todos sabemos que acertar el futuro es tarea imposible. Lo que sí podemos es fijar tendencias, seguir su evolución y acotar los consumos para planificar. Cuanto mejor lo hagamos, más nos aproximaremos a la realidad.

Respecto al resto de escenarios, los dejamos para las siguientes Jornadas de Ingeniería Termodinámica.

## Referencias

- [1] López González L. M. et al. (2003), *Evolución de la generación eléctrica en la Comunidad Autónoma de La Rioja (CAR) (1996-2010)*, III Jornadas de Ingeniería Térmica, Editorial de la UPV, V-2211-2003, ISBN 84-9705-387-7, pág. 530-538, Valencia, España.
- [2] Ojer Osés, J. M. y López González L. M. (2005), *La energía eléctrica en la Comunidad Foral de Navarra. Pasado, presente y los nuevos escenarios estratégicos, en preparación*, Universidad de La Rioja, Logroño, 2005.