

# Balance Energético de Navarra



2011



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1. BALANCE ENERGÉTICO DE NAVARRA 2011 .....	2
2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA .....	7
3. GENERACIÓN ELÉCTRICA .....	12
4. CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR TIPO.....	15
5. CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES .....	20
6. REPERCUSIÓN ECONÓMICA DEL CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA....	23
6.1. Coste de los combustibles utilizados en el consumo de energía final.....	23
6.2. Ingresos por la venta de energía del régimen especial .....	26
7. REPERCUSIÓN AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	27
7.1. Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas por generación eléctrica renovable.....	27
8. INDICADORES ENERGÉTICOS .....	28
8.1. Autoabastecimiento de energía primaria .....	28
8.2. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida.	30
8.3. Consumo de energía primaria (sin considerar el consumo para la producción de electricidad excedentaria) .....	31
8.4. Intensidad energética final .....	32
8.5. Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía .....	33
8.6. Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte.....	34
8.7. Consumo de energía final per cápita.....	35
8.8. Seguimiento del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.....	36
9. COMPARACIÓN CON ESPAÑA Y UE-15 .....	38

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

---



## INTRODUCCIÓN

La energía ocupa un lugar clave en nuestra sociedad, por lo que el conocimiento de la estructura consumidora y de la producción de energía es de gran interés.

Se debe entender como modelo energético de Navarra la forma en que se produce y consume la energía en el marco del sistema socio-económico de Navarra.



Figura 1. Navarra como sistema socio-económico.

Las tres salidas o resultados son los tres pilares de la **sostenibilidad: social, económica y ambiental**. Una sociedad tan sólo es sostenible, y por tanto tiene futuro, si los tres pilares son fuertes.

La **energía**, como recurso que es, **debe contribuir a estos tres pilares de la sostenibilidad:**

- **Sostenibilidad social.** La energía proporciona bienestar social porque nos ofrece servicios de gran valor: confort, movilidad, etc. Por este motivo se debe garantizar el acceso de toda la población a la energía en condiciones de calidad, seguridad y competitividad.
- **Sostenibilidad económica.** La energía se halla presente en toda actividad económica, es un factor determinante de la competitividad empresarial y debe en sí misma generar actividad económica (empresas del sector energético en todas sus ramas).
- **Sostenibilidad ambiental.** Los procesos de generación y consumo de energía deben ser respetuosos con el medio ambiente, a fin de procurar su conservación.

## 1. BALANCE ENERGÉTICO DE NAVARRA 2011

Al hablar de energía se debe distinguir entre energía primaria, energía final y energía útil:

- **Energía primaria.** La que se utiliza para la obtención de otras formas más refinadas de energía que se utilizan en los puntos finales de consumo.
- **Energía final.** La que se utiliza en los puntos finales de consumo con diferentes fines: térmicos (producir calor), mecánicos (producir movimiento), lumínicos (producir luz), etc.
- **Energía útil.** La que realmente se aprovecha en los puntos finales de consumo, en los cuales se producen pérdidas debido a las ineficiencias en el uso de la energía. Por ejemplo, en las lámparas de bajo consumo la relación entre la energía útil y la energía final es mucho mayor que en las lámparas incandescentes tradicionales o, de otro modo, las pérdidas son mucho menores.

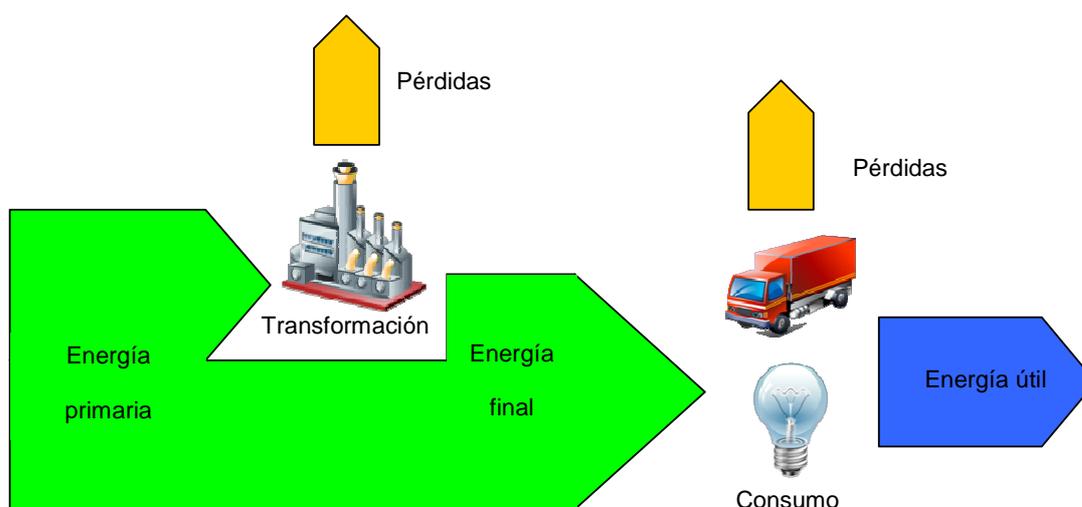


Figura 2. Energía primaria, final y útil. Transformación y consumo de energía.

Hay energía que se utiliza en su forma original en los puntos finales de consumo (industrias, hogares, medios de transporte, etc.). Es el caso, por ejemplo, del gas utilizado en las calderas, domésticas e industriales. También es el caso de la energía eólica, donde se obtiene electricidad directamente a partir del viento sin que haya ninguna transformación posterior. En estos casos se considera que la energía primaria es igual a la energía final.

En otros casos, se realiza una transformación de la energía primaria en energía final, cuyo ejemplo más claro son las centrales térmicas, en las cuales entra la energía contenida en el combustible, se obtiene electricidad y la diferencia entre la salida (energía final) y la entrada (energía primaria) se pierde.

**Los balances energéticos de Navarra detallan** el proceso reflejado en la figura 2, es decir, **la forma en que la energía se produce, transforma y consume en Navarra**, realizando un desglose de estos flujos por tipo de combustible / fuente de energía y sector económico.

La unidad más comúnmente empleada es la tonelada equivalente de petróleo o tep, que son 10 millones de Kcal, por ser la unidad en la que la A.I.E. (Agencia Internacional de la Energía) expresa sus balances de energía. En las gráficas que tratan específicamente de energía eléctrica la unidad utilizada es el MWh. La conversión de unidades habituales a tep se basa en los PCI (poderes caloríficos inferiores) de los distintos combustibles.

<b>CARBÓN</b>	<b>(tep/t)</b>	<b>PRODUCTOS PETROLÍFEROS</b>	<b>(tep/t)</b>
<b>Generación eléctrica</b>		Petróleo crudo	1,019
Hulla + antracita	0,4970	Gas natural licuado	1,080
Lignito negro	0,3188	Gas de refinería	1,150
Lignito pardo	0,1762	Fuel de refinería	0,960
Hulla importada	0,5810	G.L.P.	1,130
Coquerías		Gasolinas	1,070
Hulla	0,6915	Queroseno aviación	1,065
<b>Otros usos</b>		“ corriente y agrícola	1,045
Hulla	0,6095	Gasóleos	1,035
Coque metalúrgico	0,7050	Fueloil	0,960
		Naftas	1,075
		Coque de petróleo	0,740
		Otros productos	0,960
<b>BIOCARBURANTES</b>	<b>(tep/t)</b>		<b>(tep/t)</b>
Biodiésel	0,9	Bioetanol	0,645
<b>GAS</b>			
Gas natural		1 tep = 0,09 GCal P.C.S.	
<b>ELECTRICIDAD</b>			
1MWh = 0,086 tep			

*Tabla 1. Factores de conversión empleados*

La tabla 2 de la página siguiente resume el balance energético de Navarra del año 2011.

El cuadro superior (Disponible) muestra de dónde proceden los diversos combustibles / fuentes de energía utilizados: producción propia o endógena (1) o intercambios (2). Como suma de ambos factores, se obtiene el disponible para el consumo bruto o consumo de energía primaria (3).

El cuadro intermedio (Transformación) refleja qué sucede con aquellos combustibles que, en parte (4), no se usan para el consumo final sino que se procesan para obtener otras formas de energía (electricidad y/o calor) (5) en centrales de transformación (térmicas y cogeneraciones).

Finalmente, el cuadro inferior (Utilización) muestra cuál es el uso final que se hace de la energía en los diversos sectores (11), una vez considerados los intercambios (exportación de electricidad, 6), el consumo de la propia industria energética (7), las pérdidas en la red eléctrica de transporte y distribución (8) y los posibles usos no energéticos (10).

Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal.		CARBÓN Y COQUES	PETRÓLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGÁS	BIODIESEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	GEOTERMIA	TOTAL
<b>DISPONIBLE</b>	<b>1 PRODUCCION ENERGIA PRIMARIA</b>				281.307	75.887	6.967	1.032		2.446	1.019	368.658
	1.1 HIDRAULICA				5.888							5.888
	1.2 MINIHIDRAULICA				28.760							28.760
	1.3 EOLICA				222.461							222.461
	1.4 SOLAR FOTOVOLTAICA				24.198							24.198
	2 RECUPERACION E INTERCAMBIOS	93.827	897.111	772.698	462	68.444		27.510	5.300			1.865.352
	3 CONSUMO ENERGIA PRIMARIA	93.827	897.111	772.698	281.769	144.331	6.967	28.542	5.300	2.446	1.019	2.234.010
<b>TRANSFORMACION</b>	<b>4 ENTRADA EN TRANSFORMACION</b>		1.317	310.360		66.302	6.718					384.697
	4.1 CENTRALES TERMICAS			199.191		59.077	6.278					264.546
	4.2 COGENERACIONES		1.317	111.169		7.225	440					120.151
	<b>5 SALIDA DE TRANSFORMACION</b>				208.858							208.858
	5.1 CENTRALES TERMICAS				125.792							125.792
	5.2 COGENERACIONES				83.066							83.066
<b>UTILIZACION</b>	6 INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS				-51.184							-51.184
	7 CONSUMO DE LA INDUSTRIA ENERGETICA				5.674							5.674
	8 PERDIDAS TRANSPORTE Y DISTRIBUCION				30.713							30.713
	9 <b>DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL</b>	93.827	895.794	462.338	403.056	78.029	249	28.542	5.300	2.446	1.019	1.970.600
	10 CONSUMO FINAL NO ENERGETICO											
	11 <b>CONSUMO FINAL ENERGETICO</b>	93.827	895.794	462.338	403.056	78.029	249	28.542	5.300	2.446	1.019	1.970.600
	11.1 AGRICULTURA		119.981	11.063	10.130	607				1		141.782
	11.2 INDUSTRIA	93.626	15.200	295.543	223.999	58.978	249					687.596
	11.3 TRANSPORTE		714.634	0	3.347			28.542	5.300			751.823
	11.4 ADMINISTRACION Y SERVICIOS PUBLICOS		5.337	12.080	30.765	116				1.034	681	50.012
11.5 DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	201	40.642	143.651	134.815	18.328				1.411	338	339.387	

Tabla 2. Balance energético de Navarra 2011

La figura 2 (página siguiente) muestra este mismo balance en forma de diagrama de Sankey (diagrama de flujos energéticos) desde las entradas o producciones energéticas hasta sus consumos finales.

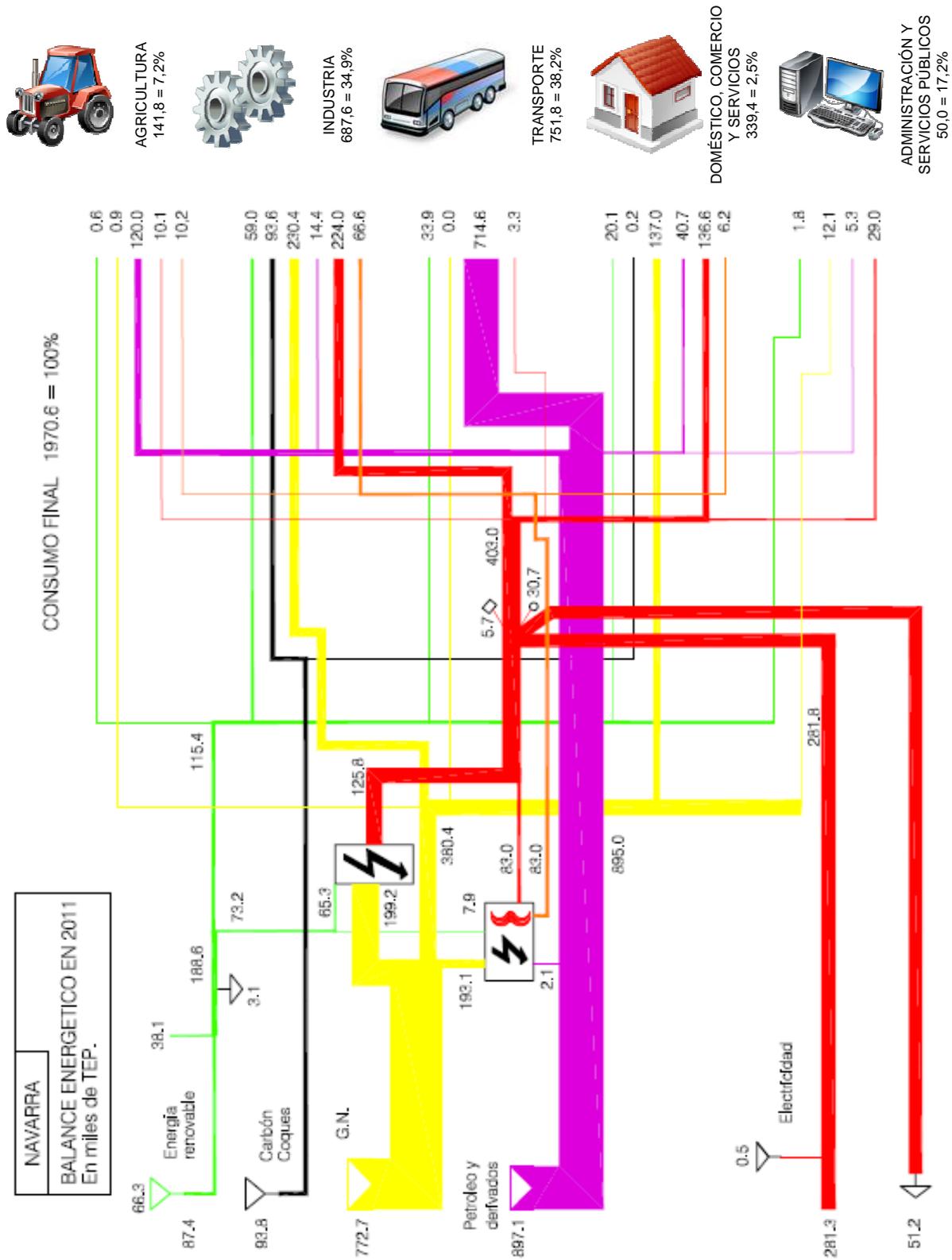


Figura 3. Representación gráfica del balance energético de Navarra 2011

## 2. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

En Navarra se emplean las siguientes fuentes energéticas o combustibles:

### 1. Combustibles fósiles:

- 1.1. Carbón y coques: hulla, antracita, coque metalúrgico y coque de petróleo.
- 1.2. Derivados del petróleo: fuel-oil, gasóleos (A, B y C), gasolinas, querosenos y GLP (a granel y envasado).
- 1.3. Gas natural.

### 2. Renovables:

- 2.1. De generación eléctrica directa: hidráulica (gran y mini), eólica, solar fotovoltaica (FV).
- 2.2. Biocombustibles: biomasa, biogás, biocarburantes (biodiesel y bioetanol).
- 2.3. De generación de calor directo: solar térmica y geotermia.

Navarra importa el 100% de los combustibles fósiles, mientras que las fuentes renovables tienen su origen mayoritariamente en Navarra (se importa algo de biomasa para la central termoeléctrica de Sangüesa).

Por lo tanto, **cuanto más se reduzca el uso de los combustibles fósiles, mayor autoabastecimiento** tendrá el sistema energético de Navarra.

Estas fuentes se utilizan tanto como energía primaria como para usos finales:

- Los combustibles sólidos y petrolíferos, así como los biocarburantes, las renovables para generación de calor y la electricidad procedente de fuentes de energía renovable se usan sólo en los puntos finales de consumo (energía final).
- El gas natural, la biomasa y el biogás se utilizan tanto para la producción de electricidad (energía primaria) como en los puntos finales de consumo (energía final). El uso del gasóleo para producción eléctrica en cogeneraciones prácticamente ha desaparecido a favor del gas natural.

El *gráfico 1* muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en Navarra. La producción interna de energía primaria (100% renovable) supone el 16,46% del consumo de energía primaria.

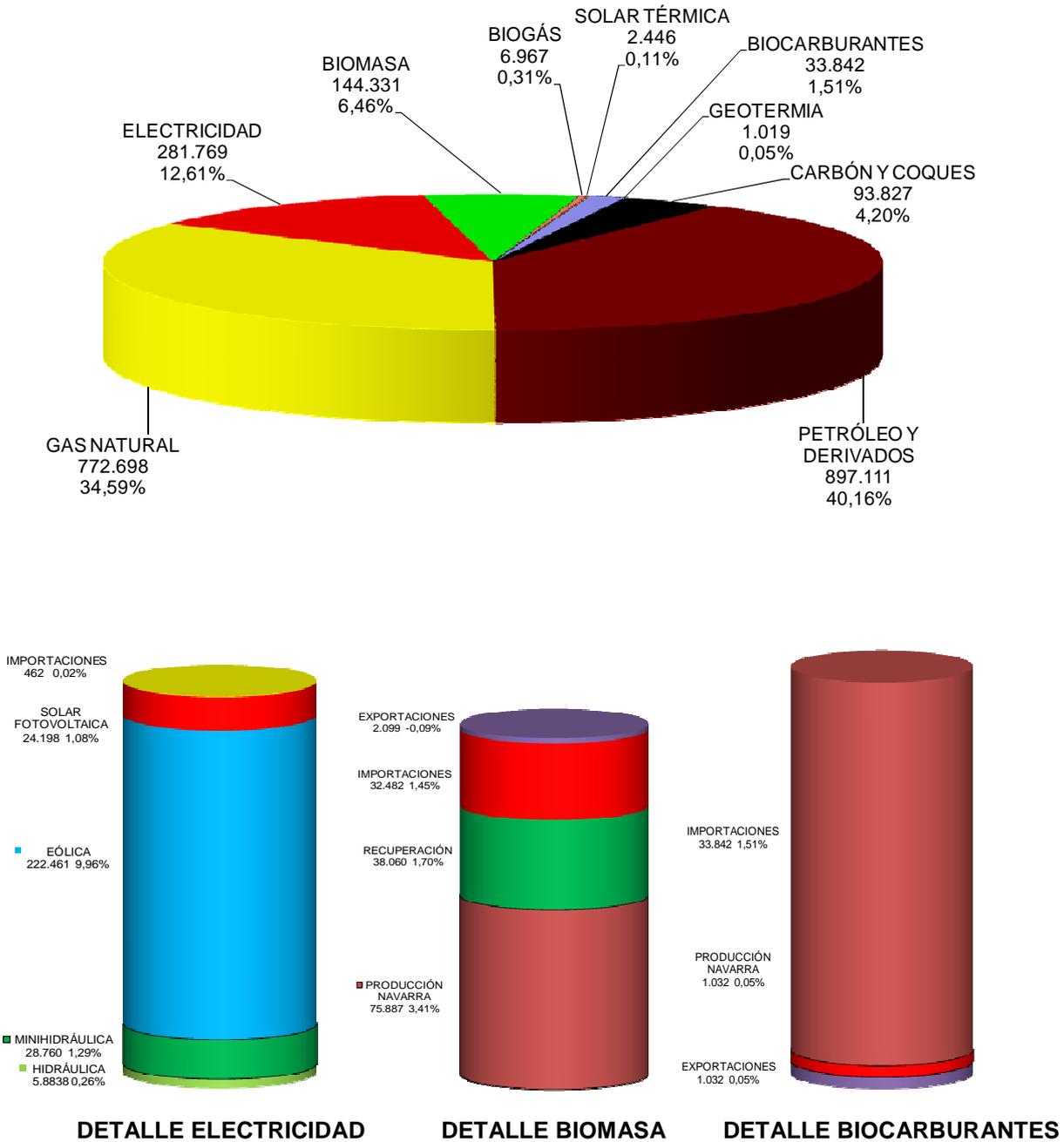
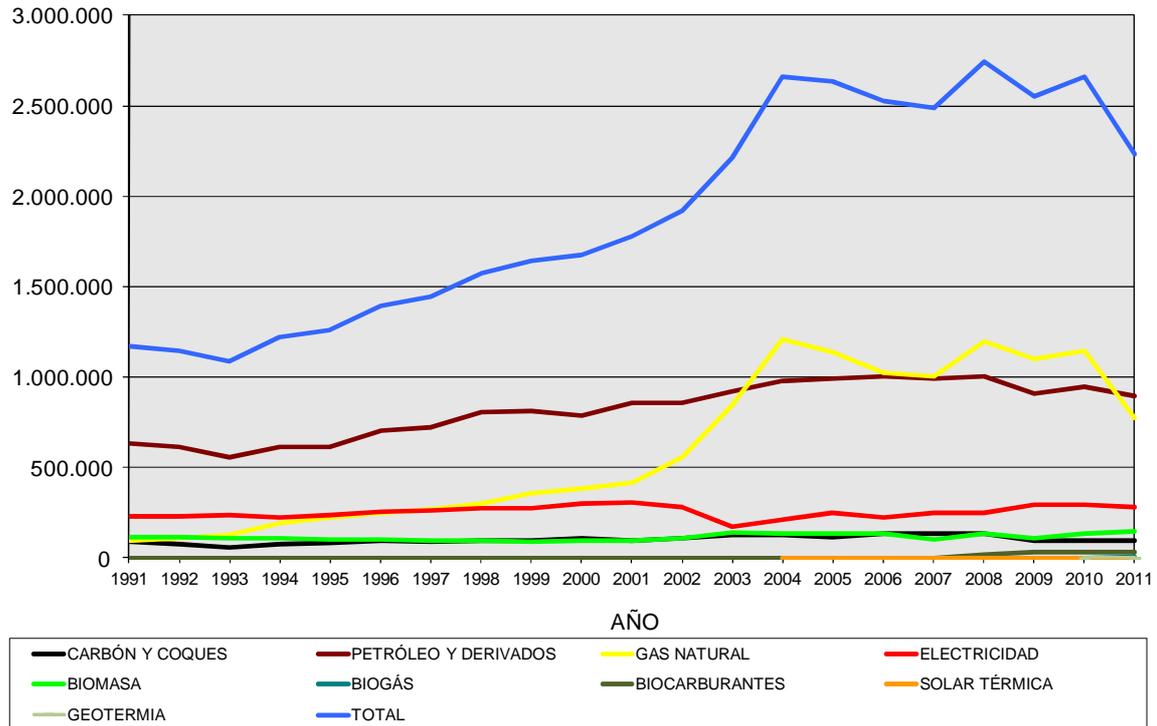


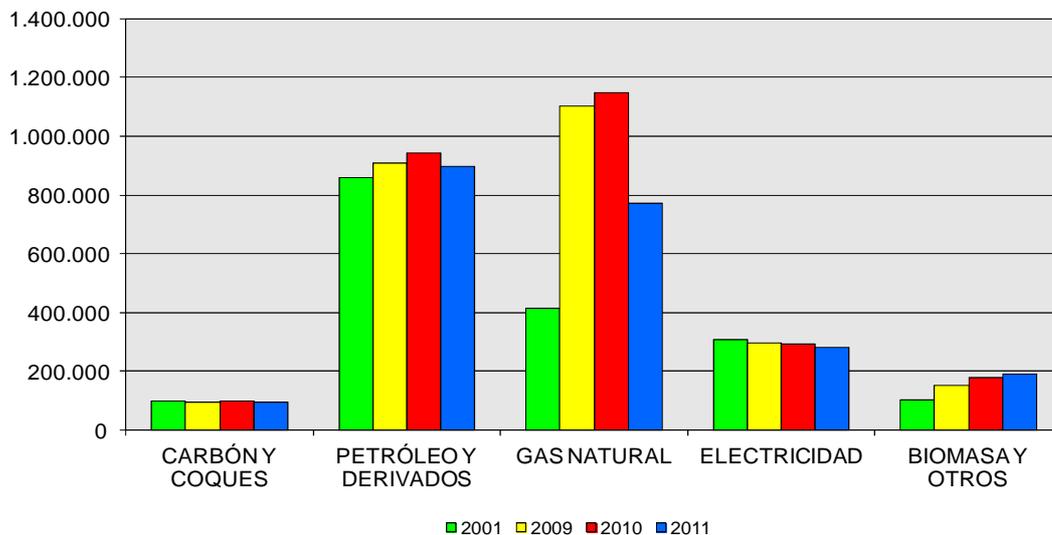
Gráfico 1. Consumo de energía primaria en Navarra en 2011 (TEP y %).

El gráfico 2 muestra la evolución histórica del consumo de energía primaria, tanto el total como el particular para cada fuente de energía.



*Gráfico 2. Consumo de energía primaria en Navarra 1991-2011 (TEP).*

Por último, la tabla 3 detalla las cifras referentes a los últimos 3 años y permite comparar la evolución interanual 2010-2011 y del último año respecto a la situación de hace una década, y el gráfico 3 visualiza estos datos.



*Gráfico 3. Consumo de energía primaria en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP)*

	2001 <sup>(1)</sup>	2009	2010	2011	2011/2010	2011/2001
<b>Carbón y coques</b>	98.144	94.544	97.402	93.827	-3,67%	-4,40%
<b>Petróleo y derivados</b>	860.260	909.884	943.820	897.111	-4,95%	4,28%
<b>Gas natural</b>	413.275	1.102.337	1.147.666	772.698	-32,67%	86,97%
<b>Electricidad</b>	307.233	295.771	294.127	281.769	-4,20%	-8,29%
<b>Biomasa y otros</b>	100.318	149.719	176.463	188.605	6,88%	88,01%
<i>Biomasa</i>	98.357	111.787	135.794	144.331	6,29%	46,74%
<i>Biogás</i>	1.961	3.063	2.955	6.967	135,78%	255,29%
<i>Biodiésel</i>		28.982	29.102	28.542	-1,92%	
<i>Bioetanol</i>		3.596	5.504	5.300	-3,70%	
<i>Solar térmica</i>		2.291	2.425	2.446	0,85%	
<i>Geotermia</i>			683	1.019	49,19%	
<b>Total</b>	<b>1.779.229</b>	<b>2.552.255</b>	<b>2.659.478</b>	<b>2.234.010</b>	<b>-16,00%</b>	<b>25,56%</b>

(1) En el año 2001 el dato de biomasa agrupa a biomasa, biocarburantes y solar térmica.

*Tabla 3. Consumo de energía primaria en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP)*

Un breve estudio de esta evolución indica que en este año 2011 se ha invertido la tendencia existente de incremento progresivo de los consumos de todos los tipos de energía, con excepción de la biomasa y el biogás.

Hasta el año 2003, en que las centrales de ciclo combinado de gas natural de Castejón se añaden al extenso parque de generación eléctrica renovable, Navarra era una región que importaba electricidad para satisfacer su demanda, mientras que desde entonces es **excedentaria en electricidad**. La electricidad importada ya llegaba transformada, por lo que no había diferencias entre energía primaria y final por este hecho, diferencias que sí existen en la actualidad por la generación eléctrica en éstas y otras centrales térmicas (biomasa y cogeneraciones).

Respecto al resto de tipos, el mayor aumento se ha producido en el **gas natural**, tanto por la gasificación que ha puesto este combustible a disposición de más del 95% de la población de Navarra, como por la entrada en funcionamiento de los ciclos combinados, cuyo grado de utilización en los últimos años determinan los picos que se observan en la figura. Este aumento es casi el 87% respecto al año 2001 y en el último año desciende un 32,7%.

El **carbón y los coques** suponen un reducido porcentaje en el consumo de energía primaria, siendo las variaciones función de la actividad industrial de las principales empresas que los utilizan. Esta evolución es negativa en la última década (bajada del 4,4%), y también en el interanual 2010-2011, donde ha bajado un 3,7%.

Los **productos petrolíferos** experimentan un aumento importante y sostenido durante los últimos 20 años, debido al constante incremento del consumo de gasóleo A (automoción) y B (agrícola). El uso de gasóleo C (calefacción) disminuye de manera continuada a favor del gas natural. El incremento es del 4,8% respecto al año 2001, si bien en el último año ha caído un 5%.

En cuanto a la **biomasa**, el nivel de consumo es bastante constante a lo largo de los años, si bien su uso ha variado desde los usos térmicos en los 80 y 90 hacia una combinación de usos térmicos (decreciente en los 90 y primeros años 2000) y eléctricos (con especial importancia de la planta de Sangüesa puesta en marcha en 2002, cuyas oscilaciones de producción repercuten notablemente en la evolución de este consumo).

Respecto al resto de fuentes de energía (**biogás, biocombustibles, energía solar térmica y geotermia**), se observa un crecimiento en los últimos años que es especialmente notable en el caso de los biocarburantes, y que se debe a la obligación de mezcla de estos combustibles en origen con los obtenidos del petróleo.

El incremento del bloque biomasa y otros es del 88,0% respecto al año 2001, siendo del 6,9% respecto a 2010.

### 3. GENERACIÓN ELÉCTRICA

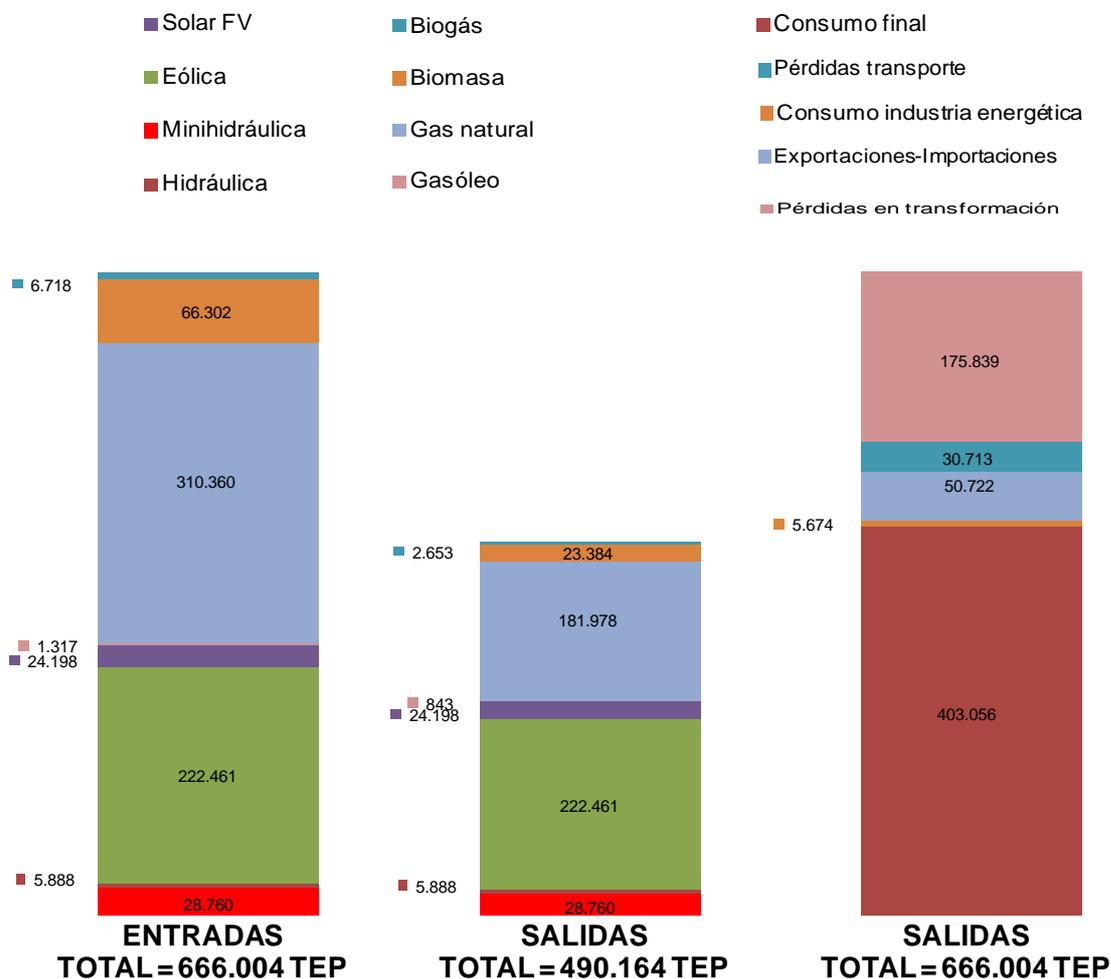


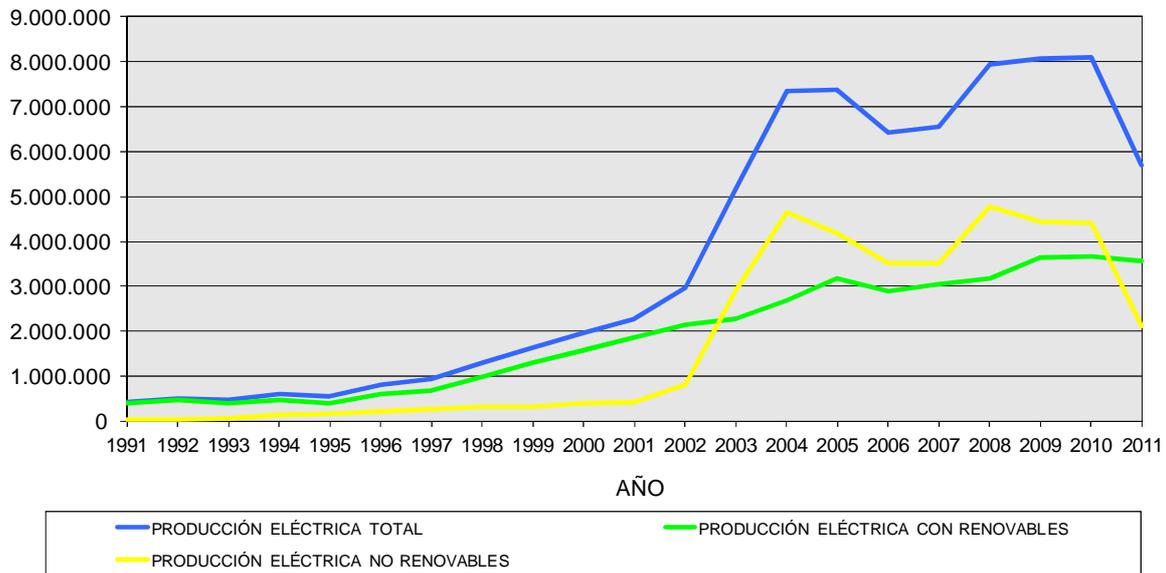
Gráfico 4. Generación eléctrica en Navarra en 2011 (TEP).

El gráfico 4 muestra la forma en que se genera electricidad en Navarra, con detalle de las fuentes energéticas empleadas (izquierda), la electricidad obtenida de cada fuente (centro) y el destino de la electricidad (derecha)<sup>1</sup>. **La electricidad generada por fuentes renovables equivale al 76,25% del consumo final de electricidad.**

El gráfico 5 muestra la evolución histórica de la producción eléctrica por tipo de generación (fuente energética).

<sup>1</sup> En las cogeneraciones se considera como entrada únicamente el combustible empleado para la generación de electricidad, no aquella parte que produce el calor útil aprovechado en la instalación, considerando un aprovechamiento del 90% en calor, según la fórmula  $E_{elec} = E_{total} - (Q_{util}/0,9)$ .

### EVOLUCIÓN DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA POR TIPO DE GENERACIÓN



### EVOLUCIÓN DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA POR TIPO DE GENERACIÓN DETALLADA

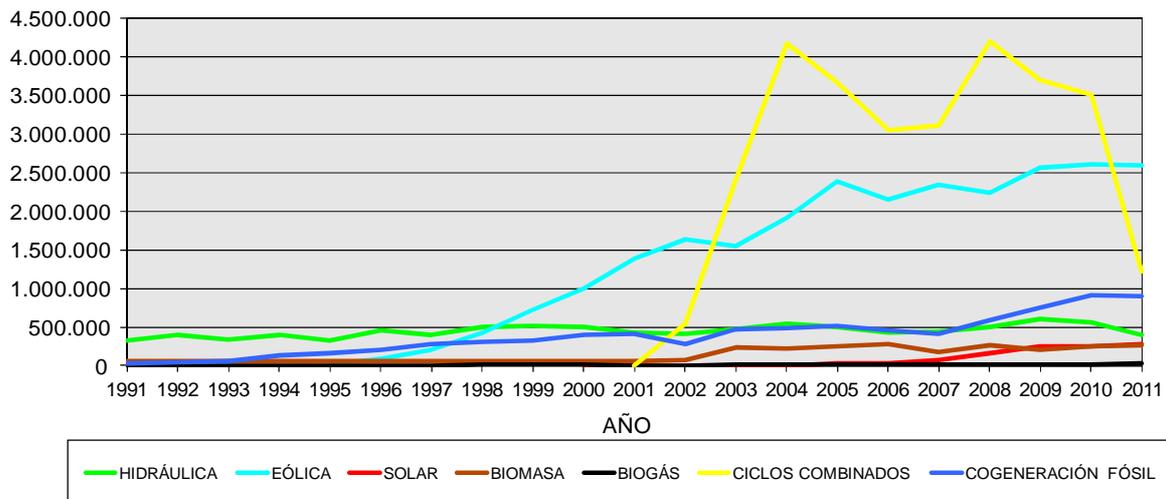


Gráfico 5. Producción eléctrica en Navarra 1990-2011 (MWh).

Un breve estudio de esta evolución muestra que Navarra ha incrementado de forma espectacular su capacidad de generación eléctrica en apenas dos décadas. Así, si en los 80 era totalmente dependiente eléctricamente del exterior (con la excepción de una pequeña aportación de energía hidráulica), en la actualidad es una región exportadora de electricidad (en 2011 se ha exportado un 10,44% de la electricidad generada).

En la década de los 90 comienza el crecimiento de la generación eléctrica tanto por energías renovables (hidráulica) como mediante cogeneraciones (por entonces de gasóleo). A finales de los 90 hay un espectacular incremento de la generación eléctrica renovable con el desarrollo eólico, que continúa en los primeros años 2000.

En los años 2002-2003 se observa un fuerte incremento de la generación por biomasa (fruto de la puesta en marcha de la planta de Sangüesa) y muy especialmente de gas natural, con la entrada en funcionamiento de las centrales de ciclo combinado de gas natural en Castejón. Además, en los últimos años se ha producido el paso de las cogeneraciones de gasóleo a gas natural. Así mismo, se destaca la creciente aportación solar en los últimos años.

El bajo grado de funcionamiento de las centrales de ciclo combinado este último año hace que, por primera vez desde el año 2002, Navarra haya producido más electricidad renovable (62,7%) que no renovable (37,3%).

	Potencia (MW)	Producción (MWh)	Producción (TEP)
<b>No renovables</b>	<b>1.366,7</b>	<b>2.125.818</b>	<b>182.821</b>
Ciclos combinados (GN)	1.200	1.221.496	105.049
Cogeneraciones GN	159,4	894.522	76.929
Cogeneración gasóleo	7,3	9.800	843
<b>Renovables</b>	<b>1.361,8</b>	<b>3.573.769</b>	<b>307.344</b>
Biomasa	38,5	271.908	23.384
- Generación	30,2	213.157	18.332
- Cogeneraciones	8,3	58.751	5.053
Biogás	7,4	30.851	2.653
- Generación	6,9	28.045	2.412
- Cogeneraciones	0,5	2.806	241
Hidráulica (> 10 MW)	50,2	68.463	5.888
Minihidráulica (< 10 MW)	117,0	334.415	28.760
Eólica	964,6	2.586.758	222.461
Solar FV	184,1	281.374	24.198
<b>Total</b>	<b>2.728,5</b>	<b>5.699.587</b>	<b>490.164</b>

(1) Se consideran únicamente aquellos cuyo punto de evacuación se sitúa en Navarra. En realidad, hay 971,5 MW instalados en Navarra.

*Tabla 4. Parque de generación eléctrica en Navarra en 2011.*

#### 4. CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR TIPO

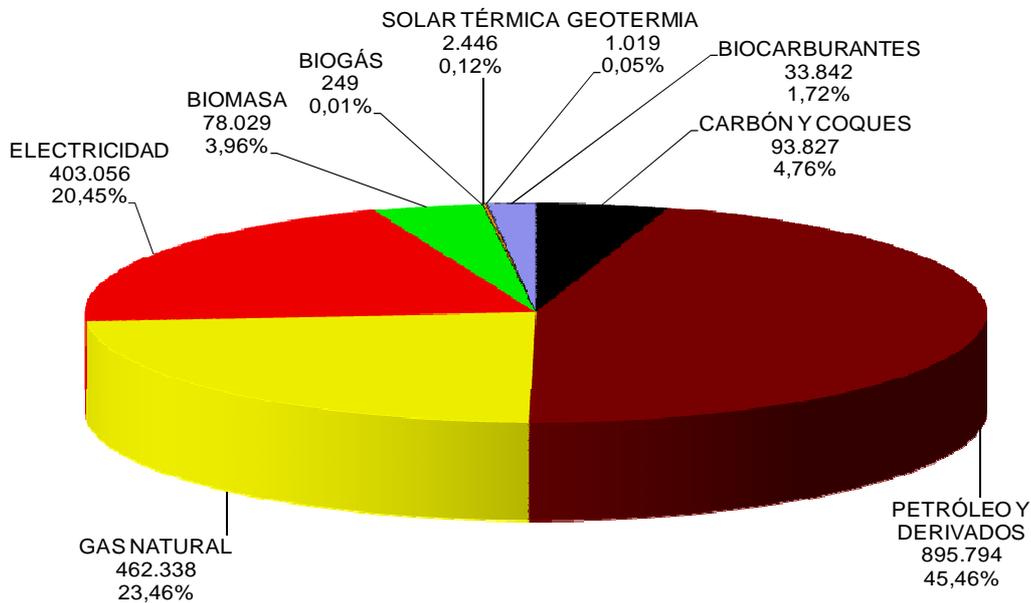


Gráfico 6. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2011 (TEP y %)

El gráfico 6 muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en el consumo final de energía en Navarra, donde se observa que **los derivados petrolíferos suponen casi la mitad de este consumo final**, y que junto con el gas natural y la electricidad suponen más del 90% del total.

El gráfico 7 muestra la evolución histórica del consumo de energía final total. Un breve estudio del mismo indica que durante los últimos 20 años se ha incrementado el consumo de energía final a una media del 3,6% anual, que si se consideran sólo los últimos 15 años desciende hasta un 3,1% anual. Se debe indicar igualmente que en el periodo 2003-2008 el crecimiento se había suavizado en el 2,5% anual. En los últimos años hay una fuerte variabilidad por efecto de la crisis económica, con un descenso del 2,9% en 2011 frente a 2010.

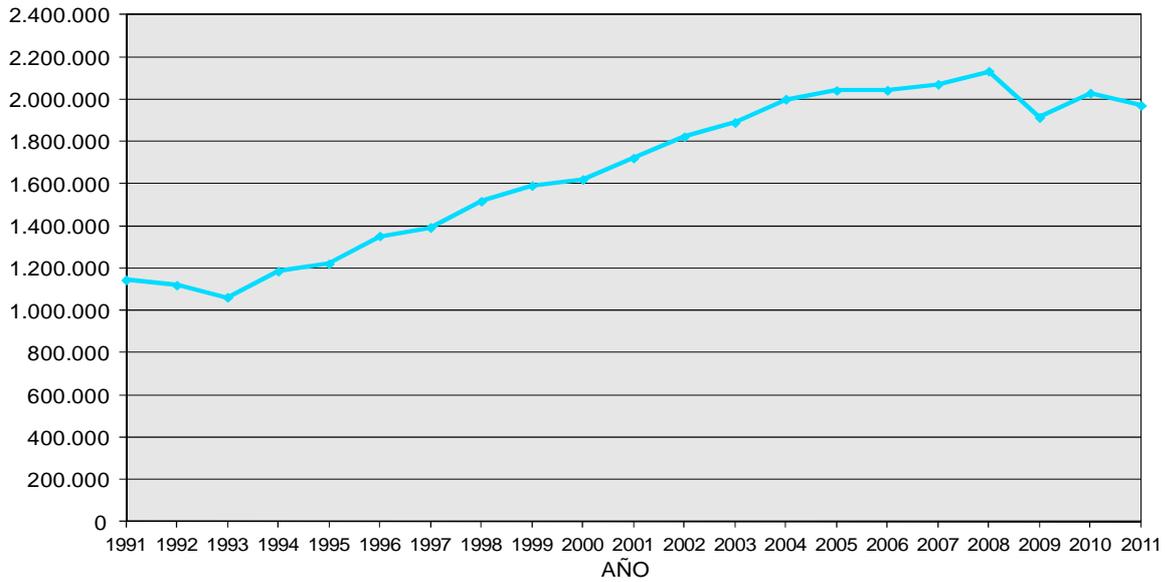


Gráfico 7. Consumo de energía final en Navarra 1991-2011 (TEP).

El gráfico 8 muestra esta misma evolución histórica particularizada para cada fuente de energía.

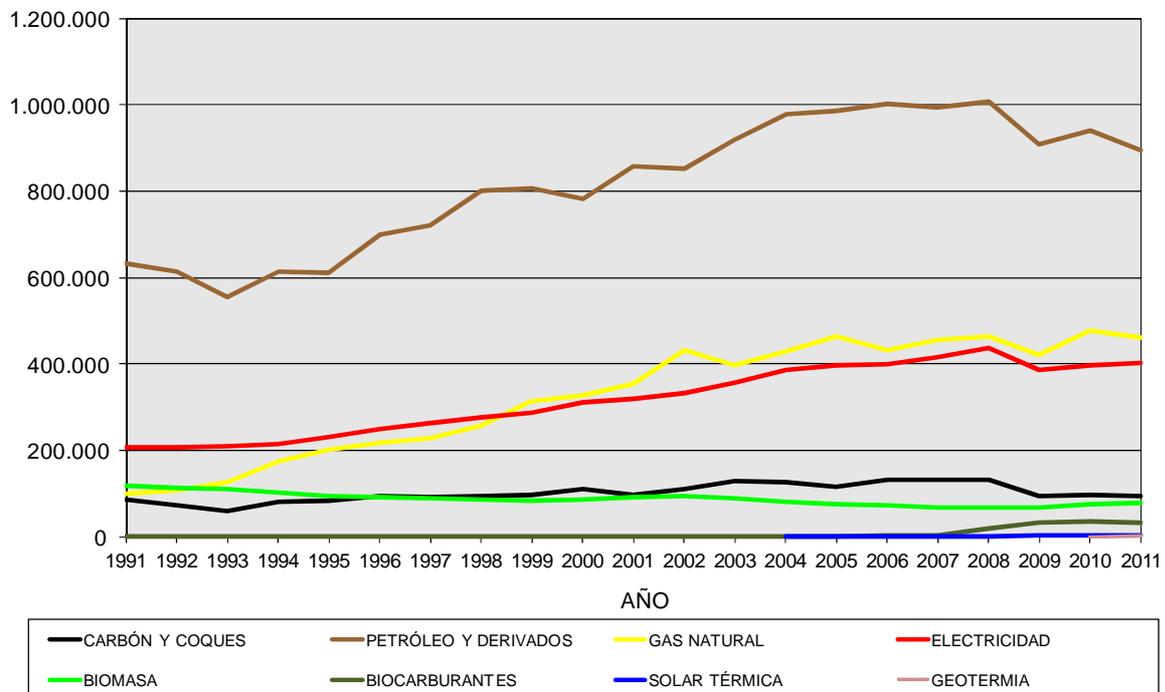


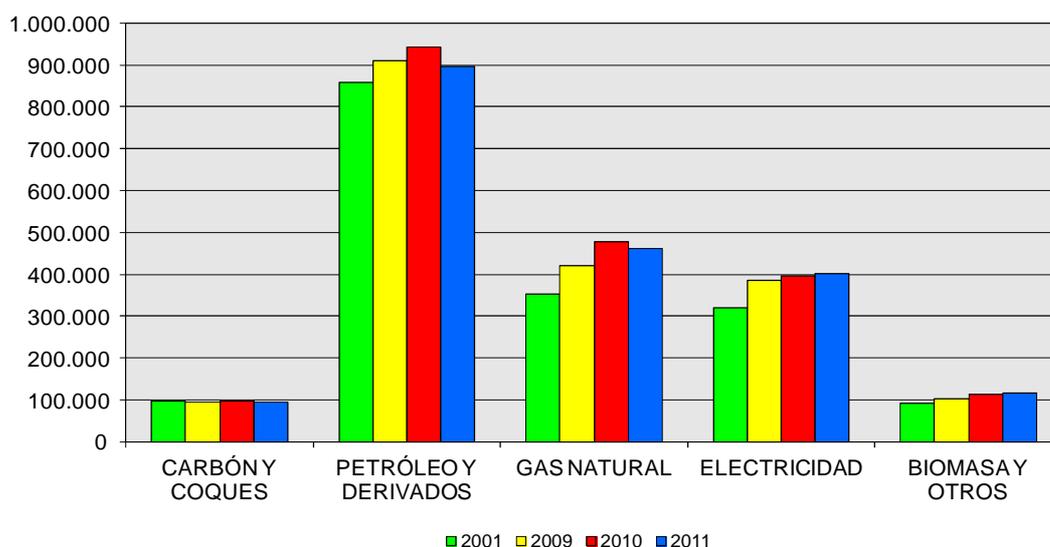
Gráfico 8. Consumo de energía final por tipo en Navarra 1991-2011 (TEP)

Por último, la tabla 5 detalla las cifras referentes a los últimos 3 años y permite comparar la evolución interanual 2010-2011 y del último año respecto a la situación de hace una década, y el gráfico 9 visualiza estos datos.

	2001 <sup>(1)</sup>	2009	2010	2011	2011/2010	2011/2001
<b>Carbón y coques</b>	98.144	94.544	97.402	93.827	-3,67%	-4,40%
<b>Petróleo y derivados</b>	856.935	908.605	942.239	895.794	-4,93%	4,53%
<b>Gas natural</b>	354.018	420.518	478.338	462.338	-3,34%	30,60%
<b>Electricidad</b>	320.127	386.173	397.066	403.056	1,51%	25,90%
<b>Biomasa y otros</b>	91.946	103.815	113.745	115.585	1,62%	25,71%
<i>Biomasa</i>	91.946	68.946	76.031	78.029	2,63%	-15,14%
<i>Biogás</i>				249		
<i>Biodiésel</i>		28.982	29.102	28.542	-1,92%	
<i>Bioetanol</i>		3.596	5.504	5.300	-3,70%	
<i>Solar térmica</i>		2.291	2.425	2.446	0,85%	
<i>Geotermia</i>			683	1.019	49,18%	
<b>Total</b>	<b>1.721.169</b>	<b>1.913.655</b>	<b>2.028.790</b>	<b>1.970.600</b>	<b>-2,87%</b>	<b>14,49%</b>

(1) En el año 2001 el dato de biomasa agrupa a biomasa, biogás, biocarburantes y solar térmica.

*Tabla 5. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP)*



*Gráfico 9. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP)*

En el caso del **gas natural**, este combustible no se empleaba en Navarra hace 25 años y hoy supone el 23,46% de la energía final, siendo el decenio 1993-2002 el periodo de mayor crecimiento, coincidiendo con la gasificación de los principales núcleos de población y zonas de actividad económica. En el periodo 2001-2011 el crecimiento fue del 30,6%, y en el último año ha vuelto a caer un 3,3% después haber recuperado en 2010 la caída experimentada en el 2009 debido a la situación de crisis actual.

La **electricidad** experimenta un aumento del consumo paralelo al global y, como éste, más importante a partir de 1993 (coincidente con la salida de la crisis económica de 1992). En la última década el crecimiento ha sido del 25,9%, y del 1,5% en el último año.

Los **derivados del petróleo** también experimentan un crecimiento continuado motivado por el fuerte incremento del consumo en transporte (ver apartado 2.5), que compensa el reemplazo de estos combustibles por gas natural para usos térmicos. Esta fuente energética ha aumentado el 4,5% respecto a 2001, cayendo el 4,9% frente a 2010.

El **carbón y los coques** mantienen un nivel relativamente constante hasta el año 2009, condicionado por la marcha de los procesos industriales específicos en donde se emplean. Esta fuente de energía desciende en torno al 4,4% en 2011 respecto al año 2001, y del 3,7% respecto al año 2010.

En cuanto a la **biomasa**, el nivel de consumo ha decrecido ligeramente a lo largo de los años, debido a su reemplazo por el gasóleo y el gas natural en usos de calefacción en áreas rurales. No obstante, en los últimos años se apunta un posible repunte debido a la entrada en el mercado de sistemas automatizados de calefacción por biomasa (pellets y astillas), que aumentan el atractivo de este combustible por su carácter renovable y su menor precio en relación a los combustibles fósiles. Este fenómeno también tiene reflejo en la industria con algunos casos de paso de equipos alimentados por combustibles fósiles a instalaciones de biomasa.

Los **biocarburantes** (biodiesel y bioetanol) son de reciente aparición (2005) y además sujetos a notables influencias del entorno global. En cualquier caso supone un mínimo porcentaje de la energía final consumida, al igual que la energía solar térmica. En este año la geotermia de baja temperatura comienza a realizar pequeñas aportaciones a este cuadro.

Por último, se debe apuntar que en 2011 se ha puesto en marcha la primera instalación de cogeneración de biogás, en la que este elemento se emplea tanto para la producción de electricidad como para usos térmicos en una industria agroalimentaria.

Es de significar que casi todos los tipos de energía han experimentado en este año un descenso en su consumo, excepto electricidad, biomasa, solar térmica y geotermia, siendo ésta con un 49,2% la que mayor aumento ha tenido. Del resto destaca el aumento de la biomasa con el 2,6% y la electricidad con el 1,5%.

Entre los descensos, el más importante es el de petróleo y derivados con el 4,9%, seguido de carbones y coques con el 3,7% y gas natural con el 3,3%.

En líneas generales estos descensos, incluyendo el total, se han dado debido a que sigue el escenario de crisis de los últimos años y que ha repercutido en la actividad industrial y en el transporte.

## 5. CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES

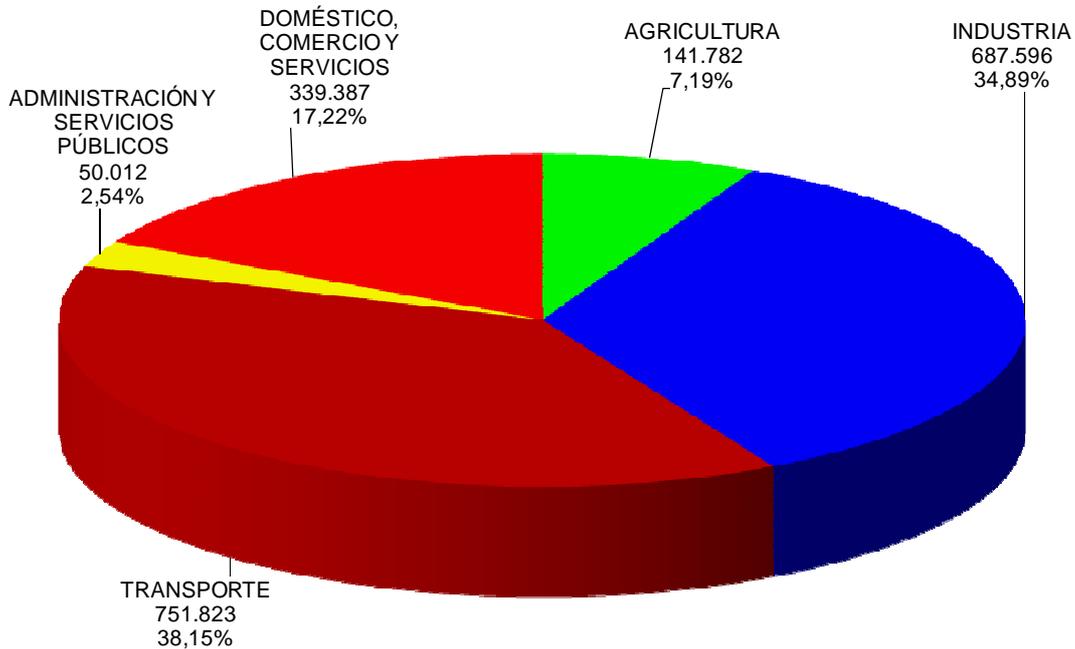


Gráfico 10. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2011 (TEP y %).

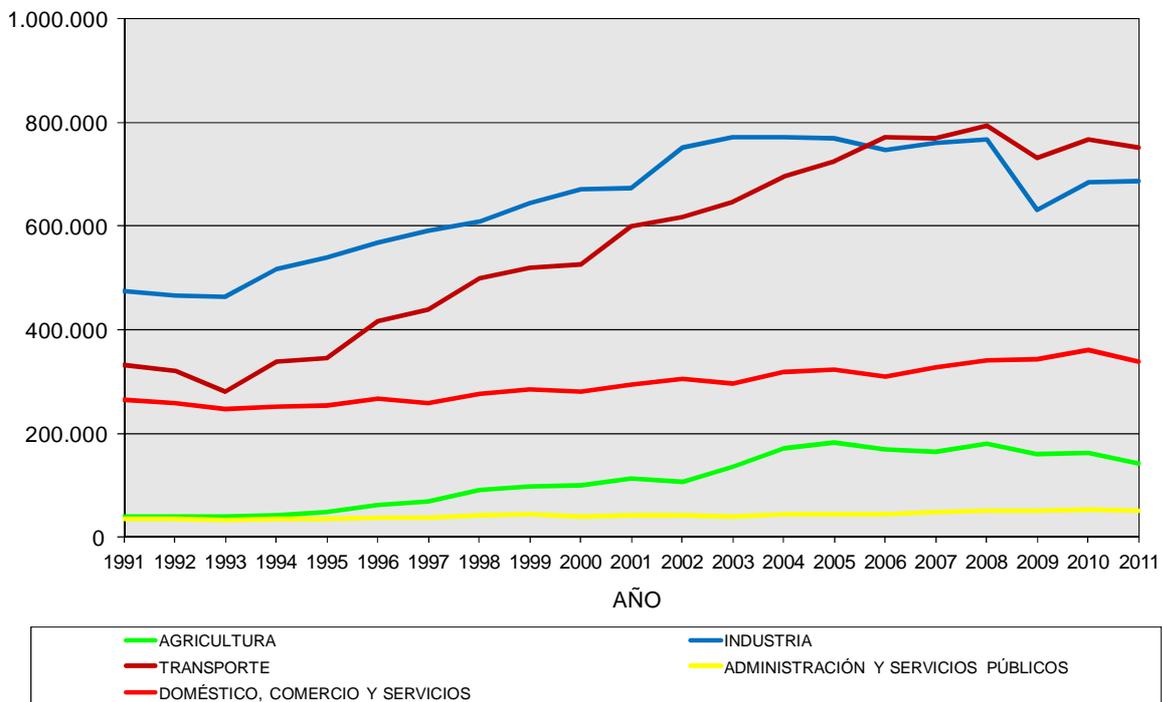


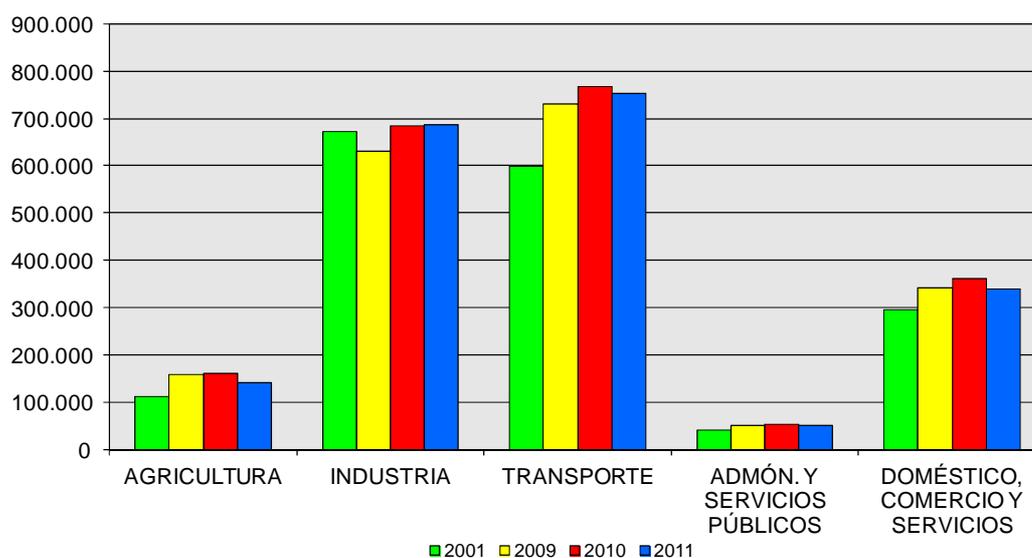
Gráfico 11. Consumo de energía final por sectores en Navarra 1991-2011 (TEP)

En los últimos 20 años se ha incrementado el consumo de energía final en todos los sectores.

La *tabla 6* detalla las cifras referentes a los últimos 3 años y permite comparar la evolución interanual 2010-2011 y del último año respecto a la situación de hace una década, y el *gráfico 12* visualiza estos datos.

	2001	2009	2010	2011	2011/2010	2011/2001
<b>Agricultura</b>	112.551	159.305	161.867	141.782	-12,41%	25,97%
<b>Industria</b>	673.244	629.935	684.505	687.596	0,45%	2,13%
<b>Transporte</b>	599.812	731.509	767.955	751.823	-2,10%	25,34%
<b>Admón. y servicios públicos</b>	41.085	50.594	53.007	50.012	-5,65%	21,73%
<b>Doméstico, comercio y servicios</b>	294.477	342.312	361.456	339.387	-6,11%	15,25%
<b>Total</b>	<b>1.721.169</b>	<b>1.913.655</b>	<b>2.028.790</b>	<b>1.970.600</b>	<b>-2,87%</b>	<b>14,49%</b>

*Tabla 6. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP)*



*Gráfico 12. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP)*

Es de destacar que respecto al año 2001 se han incrementado los consumos de todos los sectores en el año 2011, siendo el transporte el que mayor aumento ha sufrido en cifras totales y supone un 25,3% sobre el año 2001, aunque ha descendido un 2,1% respecto al año 2010.

Desde el año 2006 **el transporte es el principal consumidor de energía final, por encima de la industria**. Esto se debe a un incremento anual del 6,3% desde 1991, si bien en los últimos 10 años se ha suavizado la tendencia (en torno a un 2,5%) y en el último año ha decrecido un 2,1%. El gasóleo A es el combustible que experimenta mayores crecimientos (dieselización del parque de vehículos).

La **industria** aumenta su consumo de energía final un promedio anual del 2,3% desde 1991. No obstante, en los últimos 5 años el encarecimiento de los combustibles ha provocado que en muchas empresas se adopten medidas de ahorro energético por razones de competitividad, habiendo caído un promedio anual del 1,6%, si bien en este año 2011 se ha incrementado en un 0,5%.

La **agricultura**, por el contrario, ha triplicado su consumo energético final desde 1995, de manera especial entre los años 1998 y 2004, aunque siguiendo la tendencia de todos los sectores, ha moderado su crecimiento e, incluso, ha supuesto un descenso del 12,4% respecto a 2010.

El sector **doméstico, comercio y servicios** experimenta un crecimiento sostenido en las últimas décadas, con un 1,5% desde 2001, siendo el descenso de su consumo de 2011 respecto al año pasado un 6,1%. En estos sectores influye en gran medida el aumento en equipamiento doméstico (principalmente eléctrico) y las variaciones en el uso de calefacción en función del año climático.

Por último, en la **Administración y servicios públicos** se observa un crecimiento continuado que desde 2001 se sitúa en el 2,2%, habiendo experimentado un descenso en este último año del 5,7%.

## 6. REPERCUSIÓN ECONÓMICA DEL CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

### 6.1. Coste de los combustibles utilizados en el consumo de energía final

La tabla 7 muestra el coste económico aproximado de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en los tres últimos años en cada uno de los sectores principales, que ascendió a unos 1.669 millones de euros en 2009, unos 1.943 en 2010 y unos 2.142 millones de euros en 2011.

Unidades: miles de euros		CARBÓN Y COQUES	PETROLIO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIODIESEL	BIOETANOL	SOLAR TÉRMICA	GEOTERMIA	TOTAL
2009	AGRICULTURA		84.839	3.018	14.324	403						102.585
	INDUSTRIA	9.510	9.854	75.650	256.284	35.649						386.947
	TRANSPORTE		705.406	67	4.903			34.109	3.967			748.452
	ADMÓN. Y SERVICIOS PÚBLICOS		4.175	5.558	48.340	94						58.168
	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	25	25.848	90.555	247.860	9.067						373.355
	<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>9.535</b>	<b>830.123</b>	<b>174.849</b>	<b>571.712</b>	<b>45.213</b>		<b>34.109</b>	<b>3.967</b>			
2010	AGRICULTURA		105.322	3.720	15.387	412						124.840
	INDUSTRIA	11.763	11.941	84.434	283.986	39.803						431.926
	TRANSPORTE		869.900	23	5.356			40.388	7.039			922.705
	ADMÓN. Y SERVICIOS PÚBLICOS		5.338	6.486	49.849	87					180	61.940
	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	27	32.893	99.858	257.507	10.954					114	401.352
	<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>11.790</b>	<b>1.025.394</b>	<b>194.520</b>	<b>612.084</b>	<b>51.256</b>		<b>40.388</b>	<b>7.039</b>		<b>294</b>	
2011	AGRICULTURA		119.046	3.470	16.792	420						139.727
	INDUSTRIA	13.239	13.359	92.689	297.561	40.793						457.641
	TRANSPORTE		1.012.717	0	5.547			47.414	7.681			1.073.358
	ADMÓN. Y SERVICIOS PÚBLICOS		5.306	6.226	50.995	80					282	62.890
	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	28	34.831	97.793	262.695	12.677					165	408.190
	<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>13.267</b>	<b>1.185.259</b>	<b>200.178</b>	<b>633.590</b>	<b>53.970</b>		<b>47.414</b>	<b>7.681</b>		<b>447</b>	

*Tabla 7. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009-2011 (miles de euros)*

Estas cifras equivalen, respectivamente, al **8,9%**, **10,1%** y **10,6%** del PIB de Navarra en dichos años, lo que da una idea de la importancia de la factura energética sobre el conjunto de la economía. Además, debe remarcarse que, considerando el reducido nivel de participación de las fuentes autóctonas en el consumo global (el autoabastecimiento de energía primaria corregida la electricidad excedentaria supone el 15,5%), esto implica que dicho gasto se realiza en gran parte fuera de Navarra. En realidad, este gasto se realiza en gran medida en combustibles procedentes del exterior (gas natural y petróleo y derivados), y suponen un peso muy considerable en la balanza comercial, de Navarra y de España.

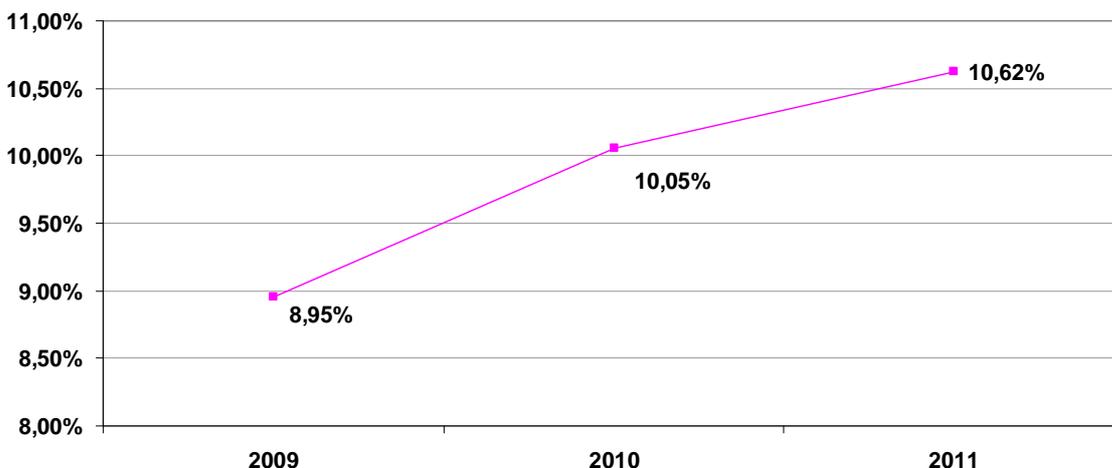


Gráfico 13. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final con respecto al PIB de Navarra en 2009 - 2011 (%)

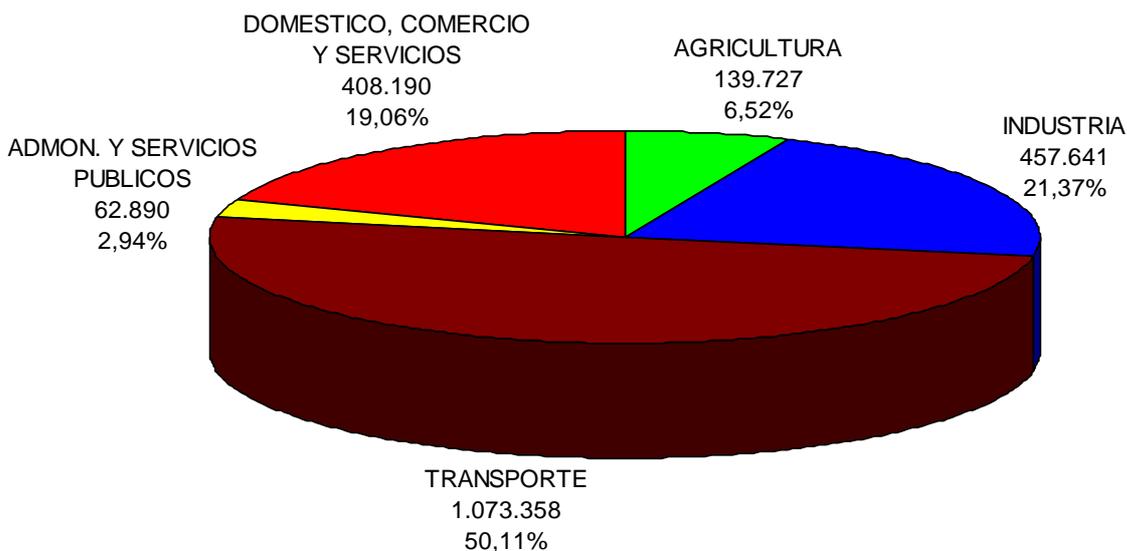


Gráfico 14. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2011 por sectores (miles de euros y %)

El gráfico 14, en comparación con el gráfico 10, muestra que en la agricultura, y muy especialmente en la industria, el coste económico de los combustibles es inferior a su cuota sectorial de consumo energético, mientras que la energía es más cara en los sectores difusos: transporte, Administración y servicios públicos, y doméstico, comercio y servicios.

Es decir, la ganancia de competitividad sería mayor si se consiguieran ahorros energéticos en los sectores en los que aparentemente el factor competitividad debería tener menos importancia. Dicho de otro modo: es más rentable invertir en eficiencia energética en los sectores difusos que en los sectores agrícola e industrial.

El gráfico 15 corrobora este análisis mostrando el coste unitario del combustible por sector (en euros/TEP), así como el coste unitario promedio.

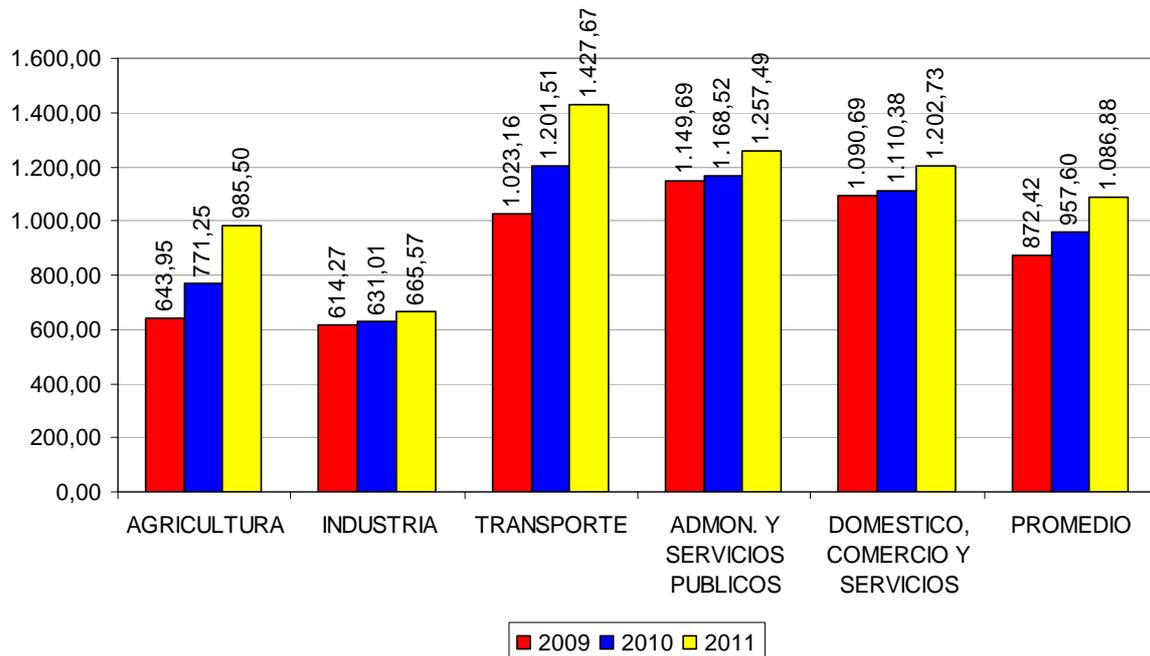


Gráfico 15. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009-2011 por sectores (euros/TEP).

## 6.2. Ingresos por la venta de energía del régimen especial

La tabla 8 ofrece información sobre la aportación de la generación eléctrica en el régimen especial (energías renovables y cogeneración)<sup>2</sup> a nuestra economía, únicamente en términos de los ingresos por la venta de la electricidad generada.

		Electricidad vendida (MWh)	Precio medio de retribución (cent€/kWh)	Retribución (miles de euros)
2009	COGENERACIÓN <sup>(1)</sup>	640.808	10,73	68.773
	SOLAR FV	256.265	46,88	120.134
	EÓLICA	2.568.249	8,06	207.068
	HIDRÁULICA <sup>(2)</sup>	539.112	8,22	44.289
	BIOMASA	185.087	11,76	21.772
	<b>TOTAL</b>	<b>4.189.520</b>	<b>11,03</b>	<b>462.036</b>
2010	COGENERACIÓN <sup>(1)</sup>	845.699	10,14	85.734
	SOLAR FV	248.115	45,40	112.632
	EÓLICA	2.600.643	7,79	202.484
	HIDRÁULICA <sup>(2)</sup>	486.754	7,92	38.572
	BIOMASA	232.220	12,29	28.535
	<b>TOTAL</b>	<b>4.413.432</b>	<b>10,60</b>	<b>467.958</b>
2011	COGENERACIÓN <sup>(1)</sup>	907.128	10,72	97.246
	SOLAR FV	281.374	37,08	104.331
	EÓLICA	2.586.758	8,38	216.693
	HIDRÁULICA <sup>(2)</sup>	402.877	8,39	33.814
	BIOMASA	271.908	12,01	32.643
	<b>TOTAL</b>	<b>4.450.046</b>	<b>10,89</b>	<b>484.725</b>

(1) Se incluye en este grupo la categoría d) del Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

(2) No se incluyen ni las minicentrales propiedad de Iberdrola ni la central de El Berbel, por no pertenecer al régimen especial.

*Tabla 8. Ingresos por la venta de electricidad generada a partir de las distintas fuentes de energía renovable en Navarra en 2009-2011 (miles de euros)*

En 2009, estos ingresos suponen el 2,5% del PIB, en 2010 el 2,4%, y la misma cifra en 2011.

<sup>2</sup> REAL DECRETO 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

## 7. REPERCUSIÓN AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

### 7.1. Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por generación eléctrica renovable

Este indicador valora las emisiones de CO<sub>2</sub> que se hubieran emitido en la generación de electricidad si la que se produce con energías renovables se hubiera dado con el mix de generación nacional.

	2008	2009	2010	2011
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por generación eléctrica renovable (miles ton CO<sub>2</sub>)</b>	973,5	1.009,7	725,9	968,5

*Tabla 9. Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por generación eléctrica renovable (miles ton CO<sub>2</sub>)*

Este indicador ha aumentado de manera significativa en el último año, suponiendo un 27,9% respecto a 2010. Sin embargo esta tendencia es principalmente el reflejo del fuerte aumento del mix nacional (0,271 tCO<sub>2</sub>/MWh en 2011 frente a 0,206 tCO<sub>2</sub>/MWh de 2010) muy por encima del ligero descenso de la generación de electricidad con renovables en la Comunidad Foral.

## 8. INDICADORES ENERGÉTICOS

A partir del balance energético se pueden seleccionar una serie de indicadores que sinteticen las principales características del modelo energético de Navarra. La tabla 10 muestra los indicadores energéticos clave de Navarra, su evolución en los últimos 5 años y sus valores hace 10 y 20 años.

	1991	2001	2008	2009	2010	2011	2011 PEN 2020 <sup>(3)</sup>	Objetivo UE
<b>Autoabastecimiento de energía primaria (corregida electricidad excedentaria)</b>	9,70%	12,05%	9,72%	10,92%	11,0%	15,5%	12,54%	12% <sup>(1)</sup>
<b>Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida</b>	15,93%	50,01%	62,40%	81,15%	79,58%	76,25%	83,85%	29,4% <sup>(1)</sup>
<b>Consumo de energía primaria (sin electricidad excedentaria) (miles TEP)</b>	1.168,2	1.779,2	2.426,3	2.151,6	2.275,5	2.155,8	2.186,5	2.666,6 <sup>(2)</sup>
<b>Intensidad energética final (TEP/euros constantes año 2000)</b>		150,95	150,02	138,08	144,53	138,36	137,46	-
<b>Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía</b>	12,88%	14,41%	16,73%	21,38%	20,76%	21,01%	22,22%	20% <sup>(2)</sup>
<b>Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en transporte</b>	1,18%	0,50%	2,73%	4,66%	4,72%	4,79%	5,80%	10% <sup>(2)</sup>
<b>Consumo energía final per capita (TEP/hab.)</b>	2,20	3,09	3,44	3,03	3,19	3,07	3,02	-

(1) Objetivo UE para el año 2010. (2) Objetivo UE para el año 2020. (3) Indicadores previstos en el escenario de eficiencia del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

*Tabla 10. Principales indicadores energéticos de Navarra 1991-2011*

### 8.1. Autoabastecimiento de energía primaria

Es la relación entre la producción de energía primaria y el consumo de energía primaria. En Navarra las únicas fuentes de energía autóctona son renovables, puesto que no hay existencias de combustibles fósiles. Se selecciona este indicador porque uno de los **objetivos** energéticos establecidos por la **Unión Europea para el año 2010** es que el **12%** del consumo de energía primaria proceda de fuentes renovables<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Libro Blanco sobre las fuentes de energía renovable refrendado por el Consejo en su Resolución, de 8 de junio de 1998, sobre las fuentes de energía renovables y por el Parlamento Europeo en su Resolución sobre el Libro Blanco.

En el caso de Navarra, el consumo de energía primaria tiene un comportamiento particular debido al hecho de que es una región que, desde el año 2003, exporta una gran cantidad de electricidad (el 10,44% en 2011). De este modo, una parte de la producción de energía primaria se destina a la producción de la electricidad exportada.

Como consecuencia, un análisis preciso de este índice requiere que la tendencia del mismo se obtenga sin considerar el efecto de la electricidad excedentaria. Por lo tanto, es necesario calcularlo como el cociente entre la energía primaria de origen autóctono (producida en Navarra) a la que se le resta la parte de la misma empleada en la producción de la electricidad exportada, y la energía primaria consumida a la que se le resta la parte empleada para producir la electricidad excedentaria.

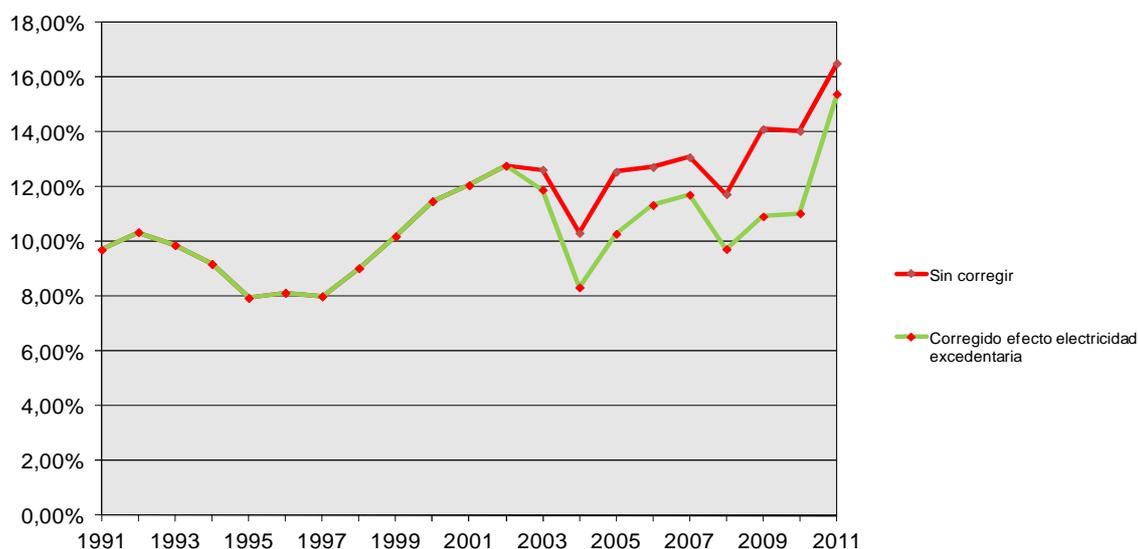


Gráfico 16. Autoabastecimiento de energía primaria (producción de energía primaria/consumo de energía primaria) (sin corrección y corregido el efecto de la electricidad excedentaria) 1991-2011

Como se puede observar en el gráfico 15, **Navarra cumple con dicho objetivo**, pues en 2011 el valor del indicador es el 15,40%.

## 8.2. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida

Es la relación entre la producción eléctrica con EE.RR. y el consumo total de electricidad.

Como en el anterior, se selecciona este indicador porque uno de los **objetivos** energéticos establecidos por la **Unión Europea** para el año **2010** es que el **29,4%** del consumo de electricidad sea cubierto mediante la producción de electricidad por renovables<sup>4</sup>.

Como se observa en el gráfico 16, **Navarra cumple sobradamente este objetivo**, puesto que este indicador supera el 60% en los últimos 5 años.

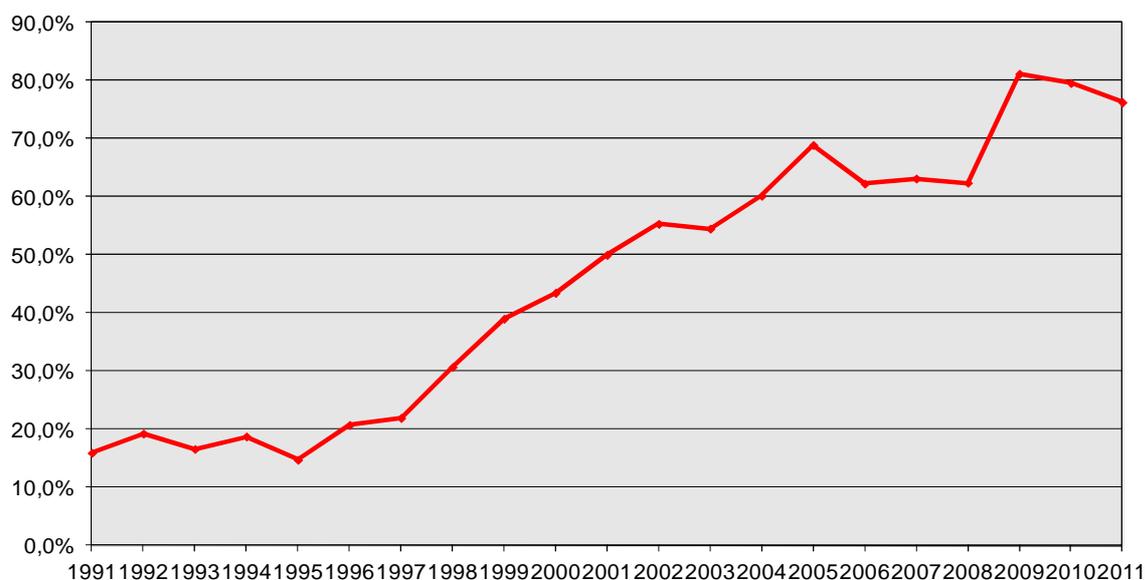


Gráfico 17. Autoabastecimiento eléctrico con renovables (producción eléctrica con EE.RR./consumo total electricidad) 1991-2011

<sup>4</sup> Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de septiembre de 2001, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad.

### 8.3. Consumo de energía primaria (sin considerar el consumo para la producción de electricidad excedentaria)

Entre los **objetivos** energéticos de la **UE** para **2020** figura el **20% de reducción del consumo de energía primaria (con respecto a las previsiones)**<sup>5</sup>.

En el caso de Navarra, el consumo de energía primaria tiene un comportamiento particular debido al hecho de que es una región que, desde la puesta en funcionamiento de los ciclos combinados de Castejón (año 2003), exporta una gran cantidad de electricidad (el 10,44% en 2011 y con previsión de crecimiento). La producción de esta electricidad que no se consume en Navarra implica un consumo de energía primaria que penaliza al indicador.

Un análisis preciso de este indicador requiere que la tendencia del mismo se obtenga sin considerar la energía primaria consumida para la producción de la electricidad excedentaria, es decir, restar, al consumo total de energía primaria, la parte proporcional de la energía primaria empleada para producir la electricidad.

La tendencia existente proyecta un consumo de energía primaria corregido el factor de la electricidad excedentaria, de 3.333,2 miles de TEP. Una reducción del 20% con respecto a esta tendencia fija un techo de 2.666,6 miles de TEP y el valor actual es de 2.155,8 miles de TEP. Si bien la tendencia existente hasta 2005 ponía en entredicho el cumplimiento de este objetivo, la moderación del consumo (el incremento en la eficiencia) de los últimos años hace posible su cumplimiento, si bien se deberá realizar un importante esfuerzo en el aumento de la eficiencia energética en todos los sectores.

---

<sup>5</sup> Objetivo que se fijó la UE en su Plan de acción para la eficiencia energética (2007-2012). Comunicación de la Comisión de 19 de octubre de 2006 titulada: "Plan de acción para la eficiencia energética: realizar el potencial" [COM (2006) 545 final – Diario Oficial C 78 de 11 de abril de 2007].

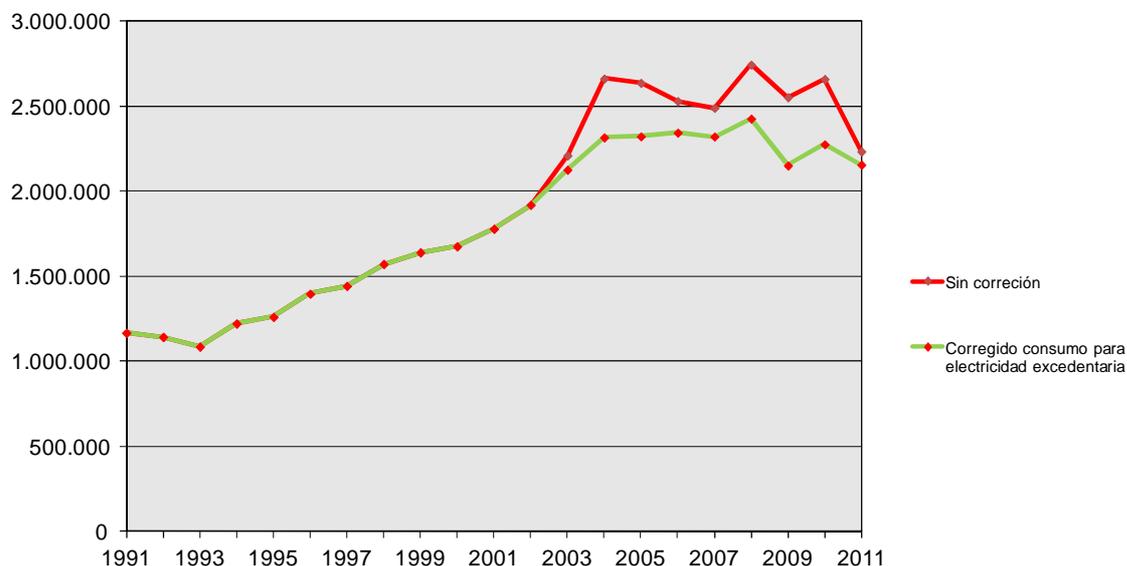


Gráfico 18. Consumo de energía primaria (sin corrección y corregido descontando el consumo para la producción de electricidad excedentaria) 1991-2011

#### 8.4. Intensidad energética final

Es la relación entre el consumo de energía final y el PIB (producto interior bruto) de un país o región. Se mide en energía/unidad monetaria (TEP/euros) y para estudiar su evolución la unidad monetaria debe expresarse en valor constante referido a un año. Este indicador se selecciona porque es una **medida de la eficiencia del sistema económico, apuntando la energía final necesaria para producir una unidad económica**. Cuanto más eficiente sea el sistema, más bajo es este valor (menos intenso en energía).

En el caso de Navarra, el gráfico 18 señala que el fuerte desarrollo económico registrado entre 1995 y 2005 se realizó a costa de un enorme consumo energético, mientras que en los últimos años se apunta una tendencia hacia la eficiencia energética.

En los años anteriores 2005 a 2008 **este indicador mejoró, apuntando una tendencia hacia una mayor eficiencia energética**. Los resultados de 2009 a 2011 son de más difícil interpretación dada la actual situación económica.

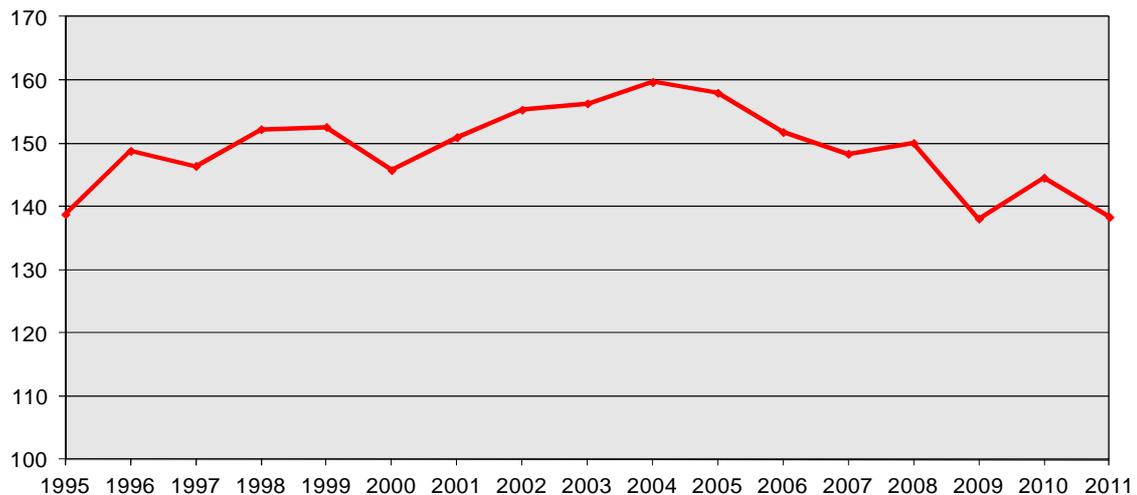


Gráfico 19. Intensidad energética final (consumo energía final/PIB) (TEP/euros constantes año 2000) 1995-2011

### 8.5. Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía

El consumo final bruto de energía se define como los productos energéticos suministrados con fines energéticos a la industria, el transporte, los hogares, los servicios, incluidos los servicios públicos, la agricultura, la silvicultura y la pesca, incluido el consumo de electricidad y calor por la rama de energía para la producción de electricidad y calor e incluidas las pérdidas de electricidad y calor en la distribución y el transporte. Es decir, es la suma del consumo de energía final más las pérdidas en distribución y transporte.

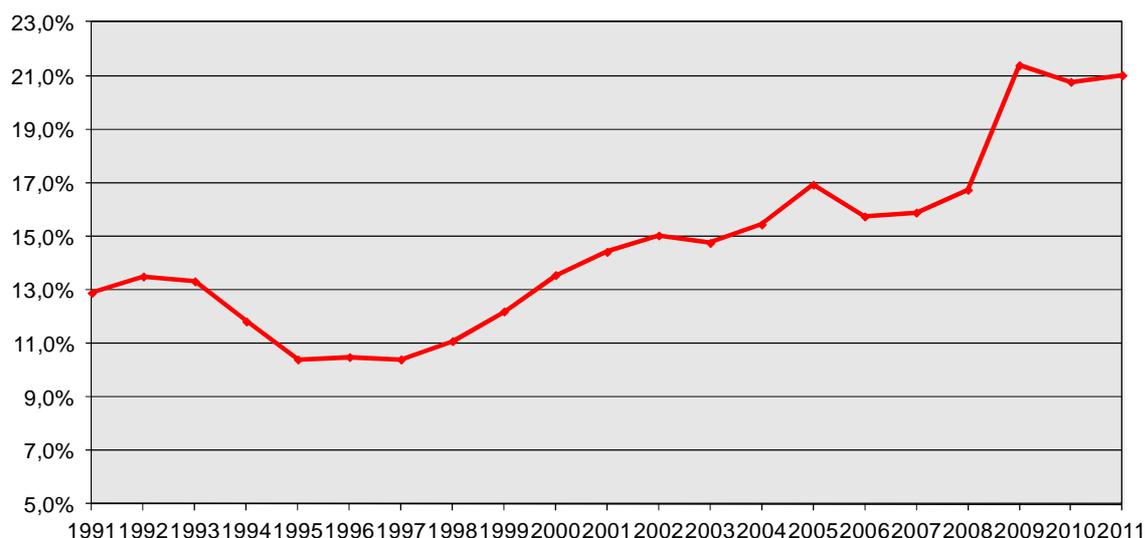
A su vez, el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables se calcula como la suma:

- a) del consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes de energía renovables;
- b) del consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables para la calefacción y la refrigeración, y
- c) del consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte.

La cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía es el cociente entre el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables y el consumo final bruto de energía.

La elección de este indicador se debe a que uno de los **objetivos** energéticos establecidos por la **Unión Europea** para el año **2020** es que este índice alcance el **20%**<sup>6</sup>.

Como se puede observar en el *gráfico 19*, en los últimos 15 años se ha hecho un enorme progreso en este sentido, de forma que **desde 2009 se viene superando** el citado valor del 20%, debido fundamentalmente al importante descenso en el consumo de energía final y el incremento en la producción de electricidad con renovables, sobre todo, por la energía hidráulica con la puesta en marcha de la central de Itoiz).



*Gráfico 20. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía 1991-2011*

## 8.6. Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte

Es el cociente entre el consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector transporte y el consumo final de energía en este sector.

<sup>6</sup> Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

Se selecciona este índice porque, al igual que en el caso anterior y según establecido en la misma Directiva 2009/28/CE, tiene un valor **objetivo** dentro de los objetivos energéticos establecidos por la **Unión Europea** para el año **2020**: alcanzar el **10%**.

En los **últimos cuatro años** se ha producido un **notable avance** debido a la mayor utilización de biocombustibles, procedente fundamentalmente de la obligatoriedad de la mezcla en origen. En estos momentos en nuestra comunidad este índice es el 4,79%.

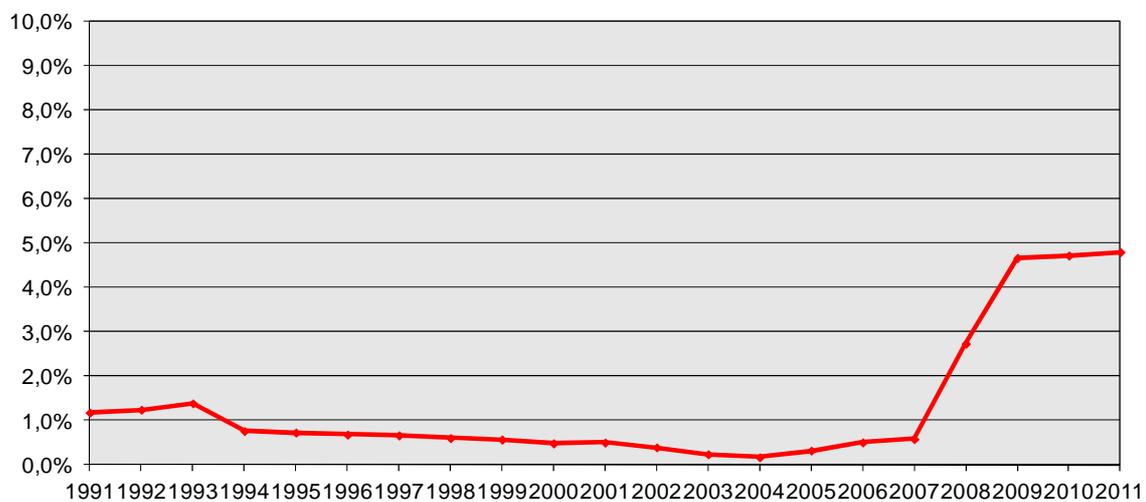


Gráfico 21. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte 1990-2010

### 8.7. Consumo de energía final per cápita

Es el consumo de energía final que corresponde a cada habitante. Este indicador se selecciona porque ofrece una buena **medida de la evolución de Navarra en comparación consigo misma**.

Así, entre 1990 y 2000 el consumo energético por habitante creció un 42%, y un 15% entre 2000 y 2008. En los últimos años esta tendencia parece haberse contenido y el consumo per cápita se mantiene estable, aunque desde 2008 ha caído un 10,7% debido a la actual situación de crisis.

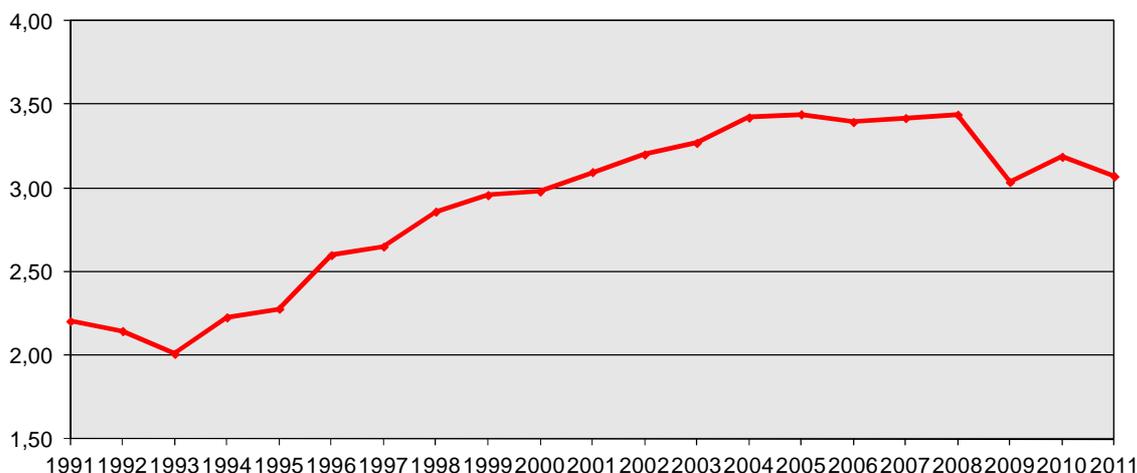


Gráfico 22. Consumo energía final per capita (TEP/habitante) 1990-2010

### 8.8. Seguimiento del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020

El III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 establece en su apartado 8.2 que su seguimiento se realiza fundamentalmente mediante los indicadores reflejados en la tabla 10.

En general, las cifras son próximas a las previstas en el escenario de eficiencia del Plan, si bien cabe citar tres excepciones en las que la ejecución es inferior a la prevista:

- El autoabastecimiento de energía primaria corregida la electricidad excedentaria. Este indicador se ha visto afectado por un ligero descenso en la producción eólica y, de manera especial, por un mal año hidráulico (bajo nivel de precipitaciones y, como consecuencia, baja producción de las centrales hidráulicas y minihidráulicas).
- Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida. Este índice sufre las mismas afecciones que el anterior.
- Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en transporte. Se trata del indicador que tiene mayores dificultades para alcanzar los objetivos previstos, ya que en su consecución influirán un cambio modal (menor utilización del vehículo privado en beneficio del transporte colectivo), el desarrollo de la modalidad eléctrica y el impulso del tren tanto para la movilidad de personas como,

especialmente, de mercancías. Estos tres aspectos requieren varios años para que se observen resultados.

## 9. COMPARACIÓN CON ESPAÑA Y UE-15

	2001	2009	2010	2010/2009	2010/2001
<b>Consumo de energía final (miles TEP)</b>					
<b>Navarra</b>	1.721	1.914	2.029	6,02%	17,87%
<b>España</b>	83.502	88.827	90.599	1,99%	8,50%
<b>UE-15</b>	987.356	950.591	982.523	3,36%	-0,49%
<b>Intensidad energética final (tep/Euros constantes año 2000)</b>					
<b>Navarra</b>	150,95	138,08	144,53	4,67%	-4,25%
<b>España</b>	127,82	114,84	117,21	2,07%	-8,30%
<b>UE-15</b>	110,46	97,86	99,13	1,30%	-10,25%
<b>Consumo energético por habitante (tep/habitante)</b>					
<b>Navarra</b>	3,09	3,03	3,19	4,96%	2,95%
<b>España</b>	2,06	1,94	1,97	1,64%	-4,51%
<b>UE-15</b>	3,20	2,94	3,03	3,06%	-5,24%

Tabla 11. Comparativa indicadores energéticos de Navarra, España y UE-15 2001-2010

En este punto se analiza la evolución del consumo de energía en Navarra junto con la de España y la Unión Europea (UE-15) para los años 2001, 2009 y 2010, por ser éste el último con datos de la Unión Europea.

De acuerdo con los datos de la tabla, la intensidad energética de Navarra es superior tanto a la española como a la europea. A este punto contribuye notablemente la situación fronteriza de Navarra y el impacto del transporte por carretera, debido a que por el inferior precio de los carburantes en nuestro país respecto a Francia, nuestra región es punto habitual de recarga de combustible de camiones. No obstante, esto también tiene una influencia positiva en el PIB, por lo que el efecto global sobre este indicador es difícil de calibrar.

De acuerdo a los datos mostrados en la tabla se destaca el hecho de que todos los indicadores del año 2010 han aumentado respecto al año anterior, lo cual está estrechamente relacionado con el incremento experimentado en la actividad económica y el PIB.

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Navarra como sistema socio-económico.....	1
Figura 2. Energía primaria, final y útil. Transformación y consumo de energía. ....	2
Figura 3. Representación gráfica del balance energético de Navarra 2011 .....	6

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Factores de conversión empleados.....	3
Tabla 2. Balance energético de Navarra 2011 .....	5
Tabla 3. Consumo de energía primaria en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP).....	10
Tabla 4. Parque de generación eléctrica en Navarra en 2011.....	14
Tabla 5. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP) .....	17
Tabla 6. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP) .....	21
Tabla 7. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009-2011 (miles de euros).....	23
Tabla 8. Ingresos por la venta de electricidad generada a partir de las distintas fuentes de energía renovable en Navarra en 2009-2011 (miles de euros) .....	26
Tabla 9. Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas por generación eléctrica renovable (miles ton CO <sub>2</sub> ).....	27
Tabla 10. Principales indicadores energéticos de Navarra 1991-2011 .....	28
Tabla 11. Comparativa indicadores energéticos de Navarra, España y UE-15 2001-2010 .....	38

**ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Consumo de energía primaria en Navarra en 2011 (TEP y %). ....	8
Gráfico 2. Consumo de energía primaria en Navarra 1991-2011 (TEP).....	9
Gráfico 3. Consumo de energía primaria en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP) .....	9
Gráfico 4. Generación eléctrica en Navarra en 2011 (TEP). ....	12
Gráfico 5. Producción eléctrica en Navarra 1990-2011 (MWh). ....	13
Gráfico 6. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2011 (TEP y %).....	15
Gráfico 7. Consumo de energía final en Navarra 1991-2011 (TEP). ....	16
Gráfico 8. Consumo de energía final por tipo en Navarra 1991-2011 (TEP) .....	16

Gráfico 9. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP) .....	17
Gráfico 10. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2011 (TEP y %).....	20
Gráfico 11. Consumo de energía final por sectores en Navarra 1991-2011 (TEP) .....	20
Gráfico 12. Consumo de energía final por tipo en Navarra 2001, 2009-2011 (TEP) .....	21
Gráfico 13. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final con respecto al PIB de Navarra en 2009 - 2011 (%).....	24
Gráfico 14. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2011 por sectores (miles de euros y %).....	24
Gráfico 15. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009-2011 por sectores (euros/TEP).....	25
Gráfico 16. Autoabastecimiento de energía primaria (producción de energía primaria/consumo de energía primaria) (sin corrección y corregido el efecto de la electricidad excedentaria) 1991-2011.....	29
Gráfico 17. Autoabastecimiento eléctrico con renovables (producción eléctrica con EE.RR./consumo total electricidad) 1991-2011 .....	30
Gráfico 18. Consumo de energía primaria (sin corrección y corregido descontando el consumo para la producción de electricidad excedentaria) 1991-2011 .....	32
Gráfico 19. Intensidad energética final (consumo energía final/PIB) (TEP/euros constantes año 2000) 1995-2011.....	33
Gráfico 20. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía 1991-2011 .....	34
Gráfico 21. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte 1990-2010 .....	35
Gráfico 22. Consumo energía final per capita (TEP/habitante) 1990-2010 .....	36