



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Departamento de Análisis Económico y Economía Política
Grado en Economía

Trabajo Fin de Grado

Estudio del consumo de energía en el sector químico de la Unión Europea

Autor: Rubén Palma Garrán

Tutor: María del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado

6 de Junio de 2018

Firmado por:

ÍNDICE

1. Introducción.....	7
2. Metodología y base de datos.	9
3. Análisis del consumo de energía utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014	10
3.1. Consumo de energía total utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.	10
3.2. Consumo de energía per cápita utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.	17
3.3. Consumo de energía en términos de VAB utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.	23
3.4. Consumo de energía en términos de capital utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.	29
4. Conclusiones.....	35
5. Referencias	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Participación de cada fuente de energía consumida en el sector químico.....	10
Figura 2. Participación de energía total utilizada en el sector químico por cada uno de los miembros de la UE.....	11
Figura 3. Participación de cada país de la Unión Europea en la utilización de cada fuente de energía en el sector químico.....	12
Figura 4. Evolución de la energía total consumida en el sector químico por los países de la UE.....	13
Figura 5. Evolución del consumo de cada fuente de energía en el sector químico por los países de la UE.....	14
Figura 6. Evolución de la energía total per cápita consumida en el sector químico por los países de la UE.....	17
Figura 7. Evolución del consumo de energía per cápita de cada fuente de energía en el sector químico por los países de la UE	19
Figura 8. Evolución de la energía en función del valor añadido bruto en el sector químico por los países de la UE.....	22
Figura 9. Evolución de la energía en relación con el VAB en función de la fuente de energía en el sector químico por los países de la UE.....	23
Figura 10. Evolución del consumo de energía en función del capital en el sector químico por los países de la UE.....	29
Figura 11. Evolución del consumo de energía en términos de capital para cada fuente de energía en el sector químico por los países de la UE.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasas de variación conjunta de cada fuente de energía consumida.....	15
Tabla 2. Tasas de variación individual de cada fuente de energía consumida.....	16
Tabla 3. Tasas de variación conjunta de cada fuente energía per capita consumida....	20

Tabla 4. Tasas de variación individual de cada fuente de energía per cápita consumida.....	22
Tabla 5. Tasas de variación conjunta de cada fuente de energía consumida en términos de valor añadido bruto.....	26
Tabla 6. Tasas de variación individual de cada fuente de energía consumida en términos de valor añadido bruto.....	28
Tabla 7. Tasas de variación conjunta de cada fuente de energía consumida en términos de capital.....	32
Tabla 8. Tasas de variación individual de cada fuente de energía consumida en términos de capital.....	33

ESTUDIO DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR QUÍMICO DE LA UNIÓN EUROPEA

RESUMEN

En los últimos años ha existido una preocupación globalizada cada vez mayor por los aspectos medioambientales. Son muchos los países que han puesto esfuerzos para reducir los niveles de emisiones de CO₂ mediante la puesta en práctica de políticas energéticas. Prueba de ello son los distintos acuerdos o protocolos que se han puesto en marcha a finales del siglo pasado y principios de este, entre los que se encuentran el Protocolo de Kioto (1997) o el Acuerdo de París (COP21).

El objetivo de este trabajo es analizar el consumo de energía utilizada en el sector químico para los países de la Unión Europea entre los años 2000 y 2014. Para ello, se ha estudiado la evolución del consumo de energía total para cada uno de los países, así como también el consumo de energía en función de la fuente de energía (electricidad, carbón, gas, petróleo, calor y biomasa). De la misma forma, se ha realizado el mismo estudio atendiendo a varios indicadores, entre los que se encuentran el consumo de energía per cápita, el consumo de energía en función del valor añadido bruto o en función del capital.

Los resultados del estudio muestran que existen países como Rumanía o Bulgaria que utilizan un exceso de energía en los procesos productivos químicos, por lo que resultaría conveniente que realizaran políticas energéticas con el objetivo de aumentar la eficiencia energética y de esta manera conseguir reducir sus impactos medioambientales, especialmente por la pérdida de vegetación, lluvia ácida y contaminación atmosférica que ocasionan estas prácticas nocivas.

Palabras clave: Políticas energéticas, Impactos medioambientales, Consumo de energía, Proceso productivo químico, Eficiencia energética.

STUDY OF ENERGY CONSUMPTION IN THE CHEMICAL SECTOR OF THE EUROPEAN UNION

ABSTRACT:

In recent years there has been a growing global concern about environmental aspects. Many countries have made efforts to reduce the levels of CO₂ emissions through the implementation of energy policies. Proof of this are the different agreements or protocols that have been approved at the end of the last century and the beginning of this one, among which are the Kyoto Protocol (1997) and the Paris Agreement (COP 21).

The aim of this study is to analyze the energy used in the chemical sector for the countries of the European Union in the period between 2000 and 2014. To get that, the evolution of total energy consumption for each of the countries has been studied, as well as the consumption of energy based on the energy source (electricity, coal, gas, oil, heat and biomass). In the same way, the same study has been carried out according to several indicators, among which are: per capita energy consumption, energy consumption based on gross added value and energy consumption based on capital.

The results of the study show that there are countries such as Romania or Bulgaria that use excess energy in chemical production processes, so it would be convenient to carry out energy policies with the aim of increasing energy efficiency and reducing their environmental impacts, especially due to the loss of vegetation, acid rain and air pollution caused by these harmful practices.

Keywords:

Energy policies, Environmental impacts, Energy consumption, Chemical production process, Energy efficiency

ESTUDIO DEL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR QUÍMICO DE LA UNIÓN EUROPEA

1. Introducción.

En los últimos años el consumo de energía se ha convertido en un pilar esencial en el proceso de desarrollo económico y social, incrementándose de forma acelerada. Este mismo proceso de aumento del consumo de la energía ha traído consigo graves consecuencias para la Tierra, a través de las denominadas externalidades negativas, que se materializan principalmente en aumentos de las emisiones de CO₂. Dichas emisiones han provocado un ligero aumento de la temperatura y numerosos desastres naturales, y es por ello por lo que los diferentes gobiernos de los distintos países están llevando a cabo en los últimos años una serie de políticas de energías renovables, a través de las cuales pretenden reducir este nivel de emisiones de CO₂. De acuerdo con una de las publicaciones de la Unión Europea (2014) sobre política energética, existen objetivos marcados para 2020, 2030 y 2050 en relación con la disminución de los gases de efecto invernadero, aumentar la energía a partir de fuentes renovables o mejorar la eficiencia energética, entre otros. Estos objetivos, marcados en primer lugar para 2020, están avanzando adecuadamente según la información publicada por la Unión Europea.

Dentro del sector energético, uno de los más relevantes es el sector químico. Como se afirma en el documento del Consejo Europeo de la Industria Química (2014), la producción industrial de química comenzó en Europa alrededor de hace 150 años y desde entonces, la industria ha crecido produciendo gran parte de las sustancias que se utilizan en el mundo económico actual. La industria química ha contado en 2014 con 29.000 compañías, dando trabajo directamente en torno a 1.2 millones de personas y alrededor de 3-4 millones de personas indirectamente. Según los datos mostrados por el documento del CEFIC, genera unos ingresos de más de 500 mil millones de euros y unas exportaciones netas de casi 50 mil millones de euros. Sin duda, se trata de uno de los sectores más importantes en Europa, atendiendo a estas cifras.

Este estudio tiene por objetivo medir el consumo de energía en el sector químico tanto gráfica como analíticamente. En rasgos generales, el consumo de energía en el sector químico se ha mantenido estable en los últimos años, siendo Alemania, seguida de Francia, el país líder en consumo de energía en este sector. Este dato queda evidenciado

a través del documento proporcionado por Martin Bilbao Unzalu (2015), donde se afirma que Alemania es el cuarto país productor de productos químicos, por detrás de China, Estados Unidos y Japón. Por ello, no es de extrañar que sea el país europeo que más energía consume en este sector.

Las fuentes que hemos tomado para realizar dicho análisis son, entre otras:

- Consumo de energía, tanto conjunta como individualmente por tipo de energía (electricidad, carbón, gas, petróleo, biomasa y calor).
- Consumo de energía per cápita, tanto conjunta como individualmente por tipo de energía.
- Consumo de energía en términos de valor añadido bruto, tanto conjunta como individualmente por tipo de energía.
- Consumo de energía en términos de capital, tanto conjunta como individualmente por tipo de energía.

De este modo, este trabajo se estructura en primer lugar con una introducción, para a continuación explicar la metodología y la base de datos a partir de la cual se ha obtenido la información. En tercer lugar, se hará un análisis de los datos relacionados con el consumo de energía química en los países de la UE entre los años 2000 y 2014, para finalmente acabar con una conclusión basada en el análisis realizado.

2. Metodología y base de datos.

Para la realización de este estudio, en primer lugar, se ha analizado el consumo de energía (medido en millones de toneladas) en el sector químico para los distintos países de la Unión Europea. En segundo lugar, se ha contemplado los distintos usos de energía utilizada por cada país en dicho sector para el periodo considerado.

En este trabajo, el sector químico se contempla en el código C20 de la base de datos de WIOD (2018), y cuya descripción es “Manufacture of chemicals and chemical products”. Se ha realizado un análisis de datos con tasas de evolución, tanto gráfica como analíticamente a través de distintos indicadores como por ejemplo el consumo de energía total, el consumo de energía per cápita, el consumo de energía en relación con el VAB y el consumo de energía en relación con el capital.

Este estudio se refiere a los años transcurridos entre 2000 y 2014, incluyendo a los países de la Unión Europea: Austria, Bélgica, Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia y Reino Unido. Sin embargo, dado que la base de datos no proporciona información acerca de todos los países, el estudio solo se centrará en los datos proporcionados por dichas bases de datos.

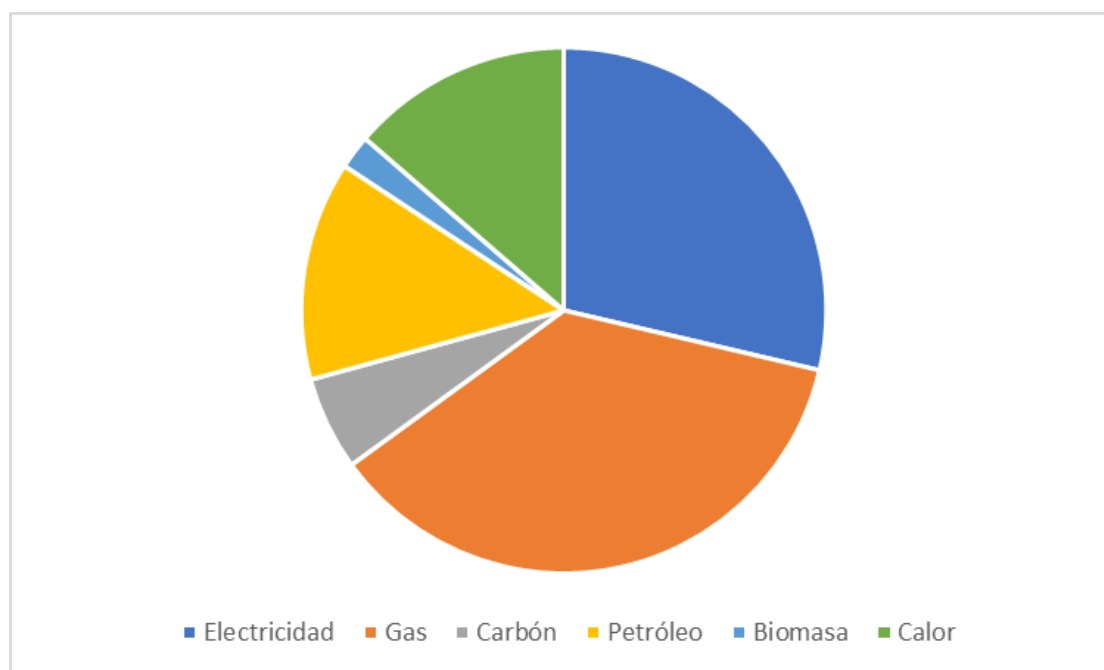
En concreto, las bases de datos utilizadas han sido WIOD (2018) y Enerdata (2018). De la base de datos Enerdata se ha obtenido información acerca del consumo de energía en el sector químico, medido en millones de toneladas, así como del consumo de cada tipo de energía (electricidad, gas, carbón, petróleo, calor y biomasa) medido también en millones de toneladas y para el mismo sector. En segundo lugar, de la base de datos de WIOD se han sacado los datos sobre las horas empleadas, el capital, y el valor añadido. Sin embargo, dado que los datos de WIOD estaban en términos corrientes, se ha necesitado hacer una serie de transformaciones con respecto al capital (K), realizando el cociente entre el capital (K) de WIOD y el valor añadido del mismo para así multiplicar el dato obtenido por el valor añadido de la base de datos Enerdata y así obtener el capital (K) en millones de euros constantes.

3. Análisis del consumo de energía utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.

3.1. Consumo de energía total utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.

La participación de cada fuente de energía utilizada en el sector químico por el total de países de la Unión Europea para el período 2000 y 2014 es la siguiente:

Figura 1. Participación de cada fuente de energía consumida en el sector químico.

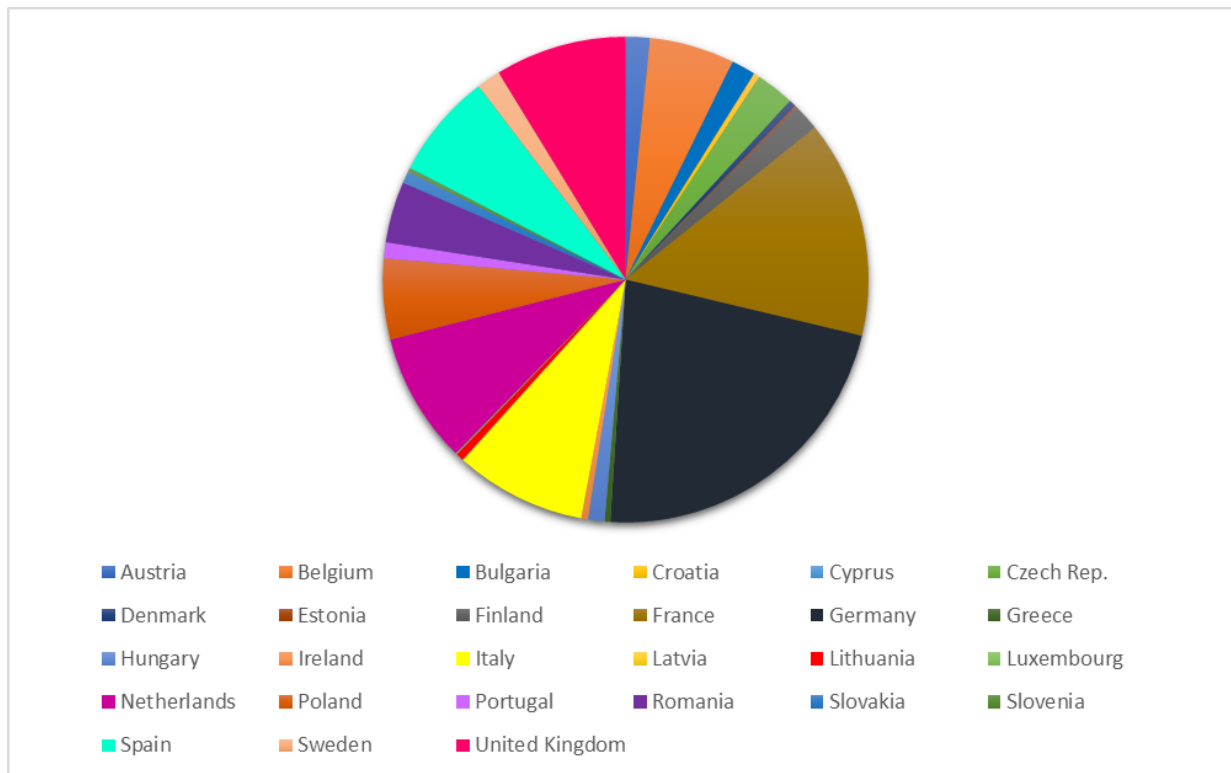


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata (2018).

En el gráfico anterior se observa como el gas es la fuente de energía más utilizada con un 36% de la participación a la hora de ser utilizada en los procesos químicos de los países de la Unión Europea. En segundo lugar, se encuentra con un 29% de participación la electricidad, que se posiciona como una de las fuentes de energías más consumidas. Seguidamente, el calor y el petróleo son las fuentes de energía más utilizadas, con un 14% y 13%. Por último, Entre las fuentes de energía menos consumidas en los sectores productivos químicos durante el período 2000 y 2014 se encuentran la biomasa y el carbón, con un 2% y un 6% de participación respectivamente.

La participación de energía total utilizada por cada país en el sector químico es la siguiente:

Figura 2. Participación de energía total utilizada en el sector químico por cada uno de los miembros de la UE.



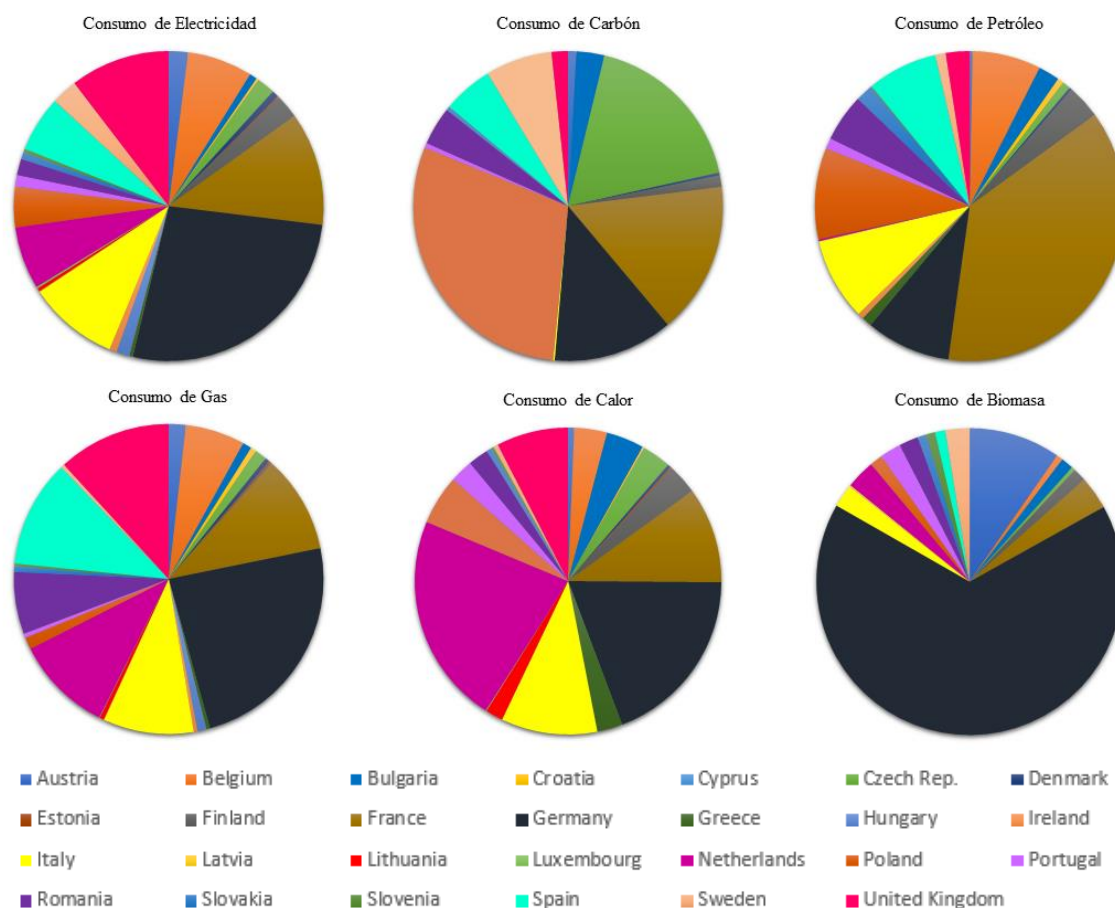
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata (2018).

Como se observa en la imagen, los países que más energía han utilizado han sido Alemania, y Francia, seguidos por un amplio margen de diferencia por Países Bajos, Italia, Reino Unido, España, Bélgica y Polonia. En general, se aprecia una utilización escasa de los demás países en comparación a los ya nombrados.

Cabe destacar que países como Luxemburgo, Lituania, Eslovaquia, Croacia, Dinamarca o Irlanda tienen una casi nula utilización de energía en el sector que se está analizando. Otro dato destacable es que países como Alemania, Francia, Reino Unido e Italia acaparan más del 50% de energía que se está usando en el sector químico. En concreto, Alemania utiliza el 27% de la energía total, mientras que Francia, Reino Unido e Italia utilizan el 12%, 10% y 9% respectivamente.

La figura 3 muestra detalladamente la participación que posee cada país en función de la fuente de energía:

Figura 3. Participación de cada país de la Unión Europea en la utilización de cada fuente de energía en el sector químico.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata (2018).

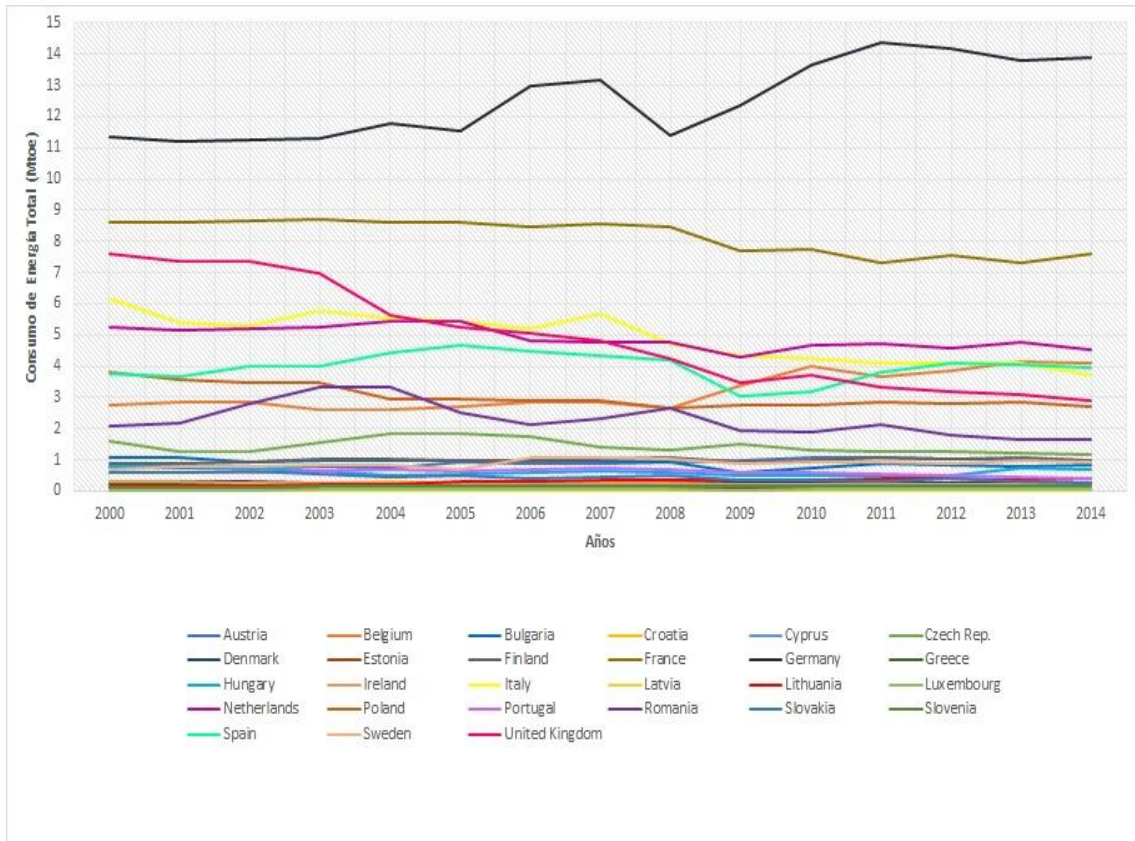
Como se observa en la imagen, no todos los países han consumido la misma modalidad de energía a la hora de ser utilizada en el sector químico.

En cuanto al consumo eléctrico, países como Alemania, Polonia, Reino Unido o Italia han consumido gran cantidad de este tipo de energía. En el caso del carbón, han sido Polonia, República Checa, Francia y Alemania los que más han utilizado este mineral en el sector químico. Por su parte, en cuanto al consumo de petróleo ha sido especialmente Francia la que, con gran diferencia sobre los demás países, ha utilizado gran cantidad de crudo. En el caso del gas, el reparto ha sido más equitativo, pues prácticamente no existen muchas diferencias entre los países que más han utilizado esta fuente de energía,

destacando países como Alemania, España, Reino Unido, Francia, Países Bajos o Italia. En cuanto al consumo de calor, destaca la presencia de los Países Bajos como el país que más ha utilizado esta fuente de energía, seguido de Alemania. Por último, en cuanto a la utilización de la biomasa, ha sido claramente Alemania la que más ha consumido esta fuente de energía, con casi el 70% de la participación.

La figura 4 muestra la evolución de la energía total consumida en los países de la Unión Europea desde el año 2000 al 2014:

Figura 4. Evolución de la energía total consumida en el sector químico por los países de la UE.

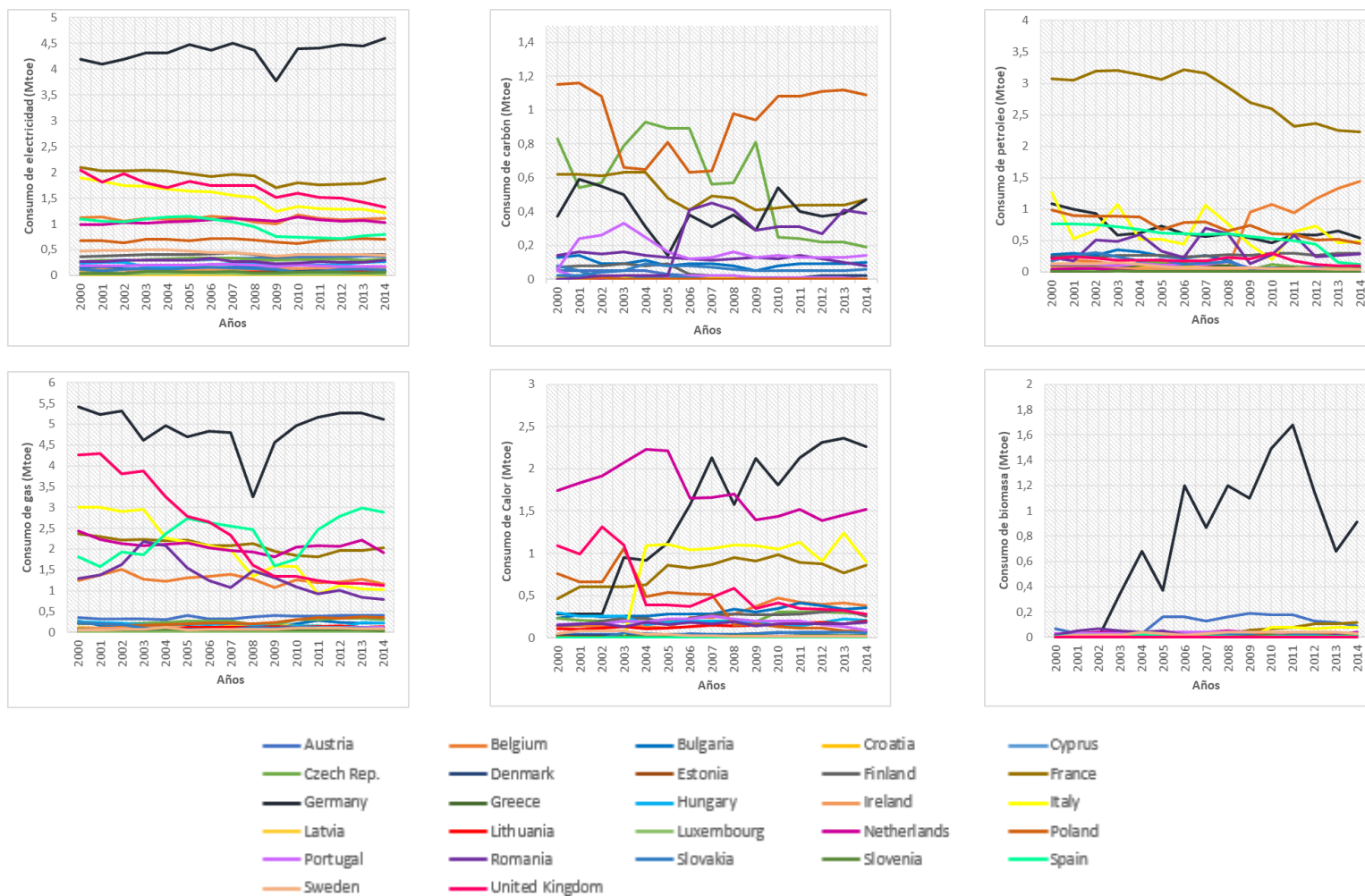


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata (2018).

En general, el consumo de energía total en el sector químico se ha mantenido estable durante estos 14 años. Destacan países como Alemania y Francia, que han sido los que más han consumido, especialmente el primero, que ha visto como en los últimos años su energía total consumida ha aumentado considerablemente a partir de la crisis financiera. Otros países, como Italia, Reino Unido, Países Bajos, España, Bélgica o Polonia también se han mantenido, a pesar de sufrir ambos un ligero decrecimiento.

La evolución que dichos países han experimentado durante estos años se muestra en la figura 5:

Figura 5. Evolución del consumo de cada fuente de energía en el sector químico por los países de la UE.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

Como se observa en la figura 5, el dominio de un país en cuanto a consumo de una determinada fuente de energía es variable en función del tipo de energía que se esté hablando.

En el caso del consumo de electricidad, Alemania es claramente el país que más ha consumido en el sector químico durante estos últimos 14 años, llegando, incluso, a casi los 5 millones de toneladas en 2014. Otros países, como Francia, Países Bajos o Italia, les siguen. Por su parte, en cuanto al consumo de carbón, la evolución ha sido más variable y escasa, siendo Polonia el país que más carbón ha dedicado en el sector químico, seguido por República Checa, a pesar de que en estos últimos años este último ha descendido notablemente el consumo de esta fuente de energía. En cambio, el consumo de petróleo ha seguido la misma tendencia que el de electricidad, siendo Francia el país que más ha consumido en estos 14 años, destacando Bélgica, que desde el año 2008 ha aumentado su consumo notablemente. Asimismo, en cuanto al consumo de calor, han sido Países Bajos y Alemania los que han utilizado mayor cantidad de esta fuente de energía, especialmente Alemania, que ha aumentado considerablemente su consumo calorífico desde el año 2000. Por último, en cuanto al consumo de biomasa, a pesar de que ha sido muy reducido por parte de todos los países, ha sido Alemania la que más ha utilizado.

En la tabla 1 se muestran las tasas de variación conjunta de la energía consumida de cada tipo en los períodos 2000-2014, 2000-2004, 2005-2009 y 2010-2014.

Tabla 1. Tasas de variación conjunta de cada fuente de energía consumida.

	TV 2000/2014	TV 2000/2004	TV 2005/2009	TV 2010/2014
Electricidad	-7,89	-1,82	-14,74	0,25
Gas	-23,15	-6,83	-20,96	1,04
Carbón	-15,59	-8,07	5,40	0,66
Petróleo	-32,57	-10,31	-8,67	-0,08
Biomasa	615	390	83,33	-29,20
Calor	35,79	24,70	1,76	-0,61

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata (2018).

A partir de los datos mostrados en la tabla anterior, se puede observar como en el período 2000-2014 el consumo de energía eléctrica, de gas, carbón o petróleo se reduce levemente, mientras que el consumo de calor y biomasa aumenta considerablemente, especialmente esta última. Cabe destacar que, en el último período, es decir, 2010-2014, apenas hay evolución en el consumo de ningún tipo de energía respecto al período anterior. En la tabla 2 se muestran los mismos datos, pero segregados por países:

Tabla 2. Tasas de variación individual de cada fuente de energía consumida.

	Tasa de variación 2000/2014						Tasa de variación 2000/2004						Tasa de variación 2005/2009						Tasa de variación 2010/2014					
	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor
Austria	40,74	17,14	-60,00	100,00	28,57	75,00	11,11	-11,43	0,00	100,00	-57,14	-25,00	10,00	0,00	-66,67	-50,00	18,75	66,67	5,56	5,13	-60,00	-50,00	-50,00	16,67
Belgium	-0,89	-7,20	-	500,00	-	171,43	-1,79	-1,60	-	-45,83	-	-7,14	-9,09	-17,56	-	533,33	-50,00	208,33	-5,93	-7,94	-	34,58	200,00	-19,15
Bulgaria	-31,25	-14,81	-23,08	-96,43	-	56,52	-12,50	-55,56	-15,38	14,29	-	13,04	-21,43	-47,37	-37,50	-84,00	-100,00	10,71	37,50	15,00	-23,08	0,00	-	2,86
Croatia	-60,00	-16,67	-	-100,00	-	0,00	-20,00	16,67	-	11,11	-	100,00	0,00	23,08	-	-66,67	-	0,00	-50,00	-37,50	-	-	-	0,00
Cyprus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Czech Rep.	18,52	50,00	-77,11	50,00	-100,00	21,74	18,52	20,00	12,05	300,00	-100,00	-13,04	-12,12	-35,71	-8,99	-78,57	-	-9,52	3,23	0,00	-77,11	-50,00	-	-9,68
Denmark	9,09	22,22	100,00	-66,67	-	-66,67	0,00	-11,11	0,00	0,00	-	0,00	-8,33	25,00	-100,00	-50,00	-	-50,00	9,09	0,00	100,00	-50,00	-	-50,00
Estonia	-66,67	-100,00	-	-	-	-50,00	0,00	20,00	-	-	-	-50,00	0,00	-83,33	-	-	-	-50,00	-50,00	-100,00	-	-	-	-50,00
Finland	10,81	-33,33	-100,00	25,00	100,00	73,33	10,81	-33,33	14,29	12,50	0,00	53,33	-7,50	0,00	-100,00	0,00	-50,00	58,82	2,50	-33,33	-100,00	0,00	0,00	-3,70
France	-10,05	-13,98	-24,19	-27,36	-	86,96	-2,87	-6,78	1,61	2,28	-	36,96	-14,14	-12,16	-14,58	-11,76	500,00	5,81	4,44	9,73	-24,19	-14,23	71,43	-12,24
Germany	9,79	-5,54	27,03	-50,46	-	707,14	2,86	-8,49	-16,22	-43,12	-	228,57	-15,85	-2,98	107,14	-26,03	197,30	89,29	4,55	3,23	27,03	17,39	-38,93	24,86
Greece	-40,00	-16,67	-	-45,45	-	-	-50,00	33,33	-	0,00	-	-	20,00	-18,18	-	-36,36	-	-	20,00	-44,44	-	0,00	-	-
Hungary	12,50	-12,00	-	-	-	-30,00	-25,00	-40,00	-	-	-	-46,67	5,56	-35,00	-	-	-	0,00	35,00	37,50	-	-	-	40,00
Ireland	36,36	-40,00	-	-57,14	-	-	-18,18	20,00	-	-28,57	-	-	18,18	-58,33	-	0,00	-	-	7,14	20,00	-	-25,00	-	-
Italy	-35,45	-65,78	-100,00	-61,11	700,00	-	-11,64	-24,92	-100,00	-58,73	-100,00	-	-23,78	-26,39	-100,00	-17,31	-	-1,80	-8,96	-34,81	-100,00	145,00	0,00	-14,29
Latvia	0,00	-	-	-	-	-	0,00	-	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-
Lithuania	50,00	-	-	-	-	81,82	25,00	-	-	-	-	0,00	0,00	16,67	-	-	-	25,00	0,00	7,69	-	-	-	25,00
Luxembourg	50,00	100,00	-	-100,00	-	-	100,00	0,00	-	0,00	-	-	-40,00	0,00	-	-	-	-100,00	0,00	100,00	-	-	-	0,00
Netherlands	4,04	-20,99	-	-100,00	33,33	-12,64	5,05	-13,17	-43,48	-75,00	33,33	28,16	0,00	-15,81	-	-	0,00	-36,65	-8,85	-6,34	-	-	33,33	5,56
Poland	2,94	56,52	-5,22	-54,55	-	-89,47	2,94	-17,39	-60,00	-12,12	-	-35,53	-4,41	14,29	16,05	8,82	0,00	-68,52	12,90	20,00	-5,22	-26,23	50,00	-38,46
Portugal	-5,26	116,67	-100,00	-91,67	-100,00	-43,75	5,26	50,00	0,00	8,33	0,00	18,75	-15,00	42,86	0,00	-45,45	0,00	-9,09	-10,00	18,18	-100,00	-50,00	-100,00	-55,00
Romania	7,41	-37,98	-42,86	26,09	0,00	20,00	11,11	61,24	-87,50	160,87	100,00	20,00	-20,69	-15,48	0,00	-60,61	-100,00	-12,50	20,83	-27,27	-42,86	3,57	-	5,88
Slovakia	-16,67	-60,87	-100,00	-100,00	-	-	0,00	-69,57	-	0,00	-	-	-20,00	57,14	-100,00	-75,00	100,00	25,00	42,86	-25,00	-100,00	-100,00	0,00	-14,29
Slovenia	50,00	-42,86	-	0,00	100,00	-	100,00	0,00	316,67	0,00	0,00	-	-28,57	20,00	-	0,00	0,00	50,00	0,00	-33,33	-	0,00	0,00	50,00
Spain	-28,18	59,12	133,33	-84,21	0,00	-	2,73	30,39	-	-11,84	100,00	-	-33,91	-41,97	-18,75	-9,68	-100,00	-	6,76	62,71	133,33	-77,36	0,00	-
Sweden	-17,02	50,00	-	-69,23	-	-60,00	6,38	100,00	350,00	-7,69	-	-20,00	-19,15	60,00	1350,00	-22,22	33,33	-50,00	-4,88	-10,00	-	-20,00	-25,00	0,00
United Kingdom	-34,80	-73,47	200,00	-52,38	-	-74,31	-16,18	-23,71	-8,08	-9,52	-	-64,22	-16,48	-51,61	-37,50	10,53	-	-10,26	-16,35	-16,30	200,00	-66,67	-	-31,71

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018)

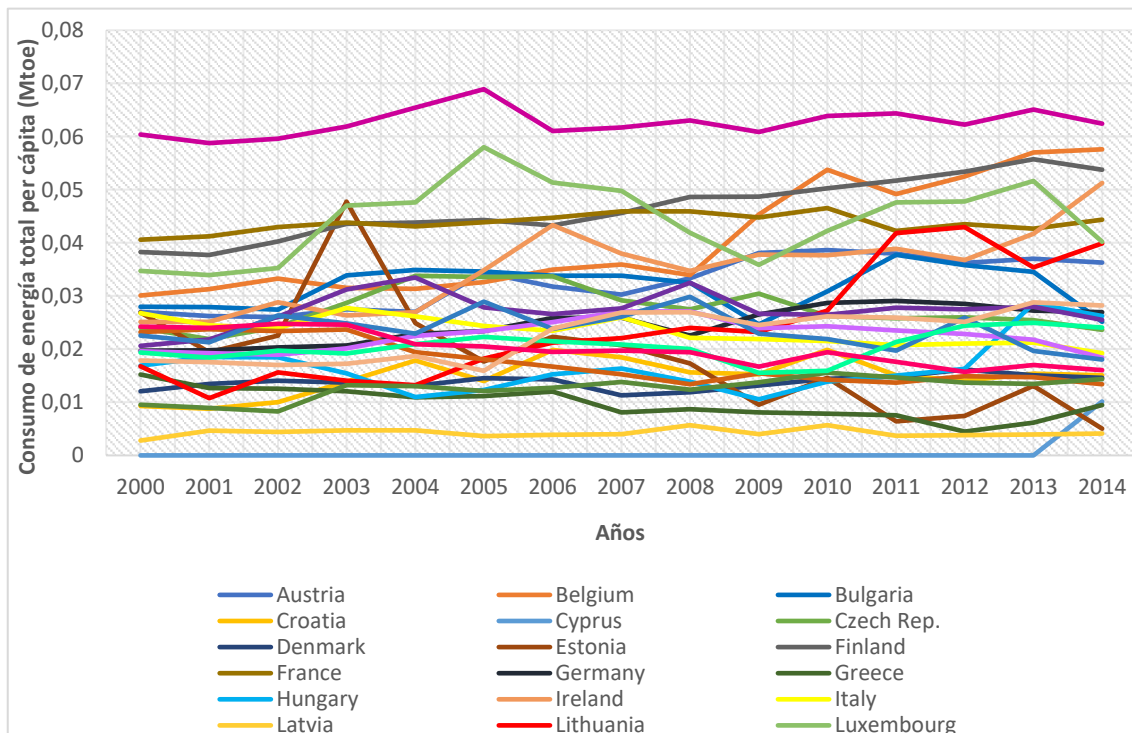
A partir de la tabla de las tasas de variación tanto para el período de 2000-2014, como para los subperiodos 2000-2004, 2005-2009 y 2010-2014, también es posible analizar la evolución que han experimentado los países de la Unión Europea en cuanto al consumo de energía de cada tipo utilizada.

Llama especial atención que países como Italia o Alemania han aumentado considerablemente la utilización de biomasa y calor en el sector químico respectivamente. En el caso de Italia, durante el período 2000-2014, el uso de biomasa en el sector químico ha crecido en un 700%, mientras que en el caso de Alemania ha ocurrido algo parecido, pues ha aumentado la utilización de calor en un 707% durante el mismo período. Asimismo, otro caso curioso es que Suecia, durante el subperíodo 2005-2009, logró aumentar la cantidad de carbón utilizada en el sector químico en un 1350%.

3.2. Consumo de energía per cápita utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.

En términos per cápita, el resultado es bastante diferente, tal y como se puede observar en la figura 6:

Figura 6. Evolución de la energía total per cápita consumida en el sector químico por los países de la UE.

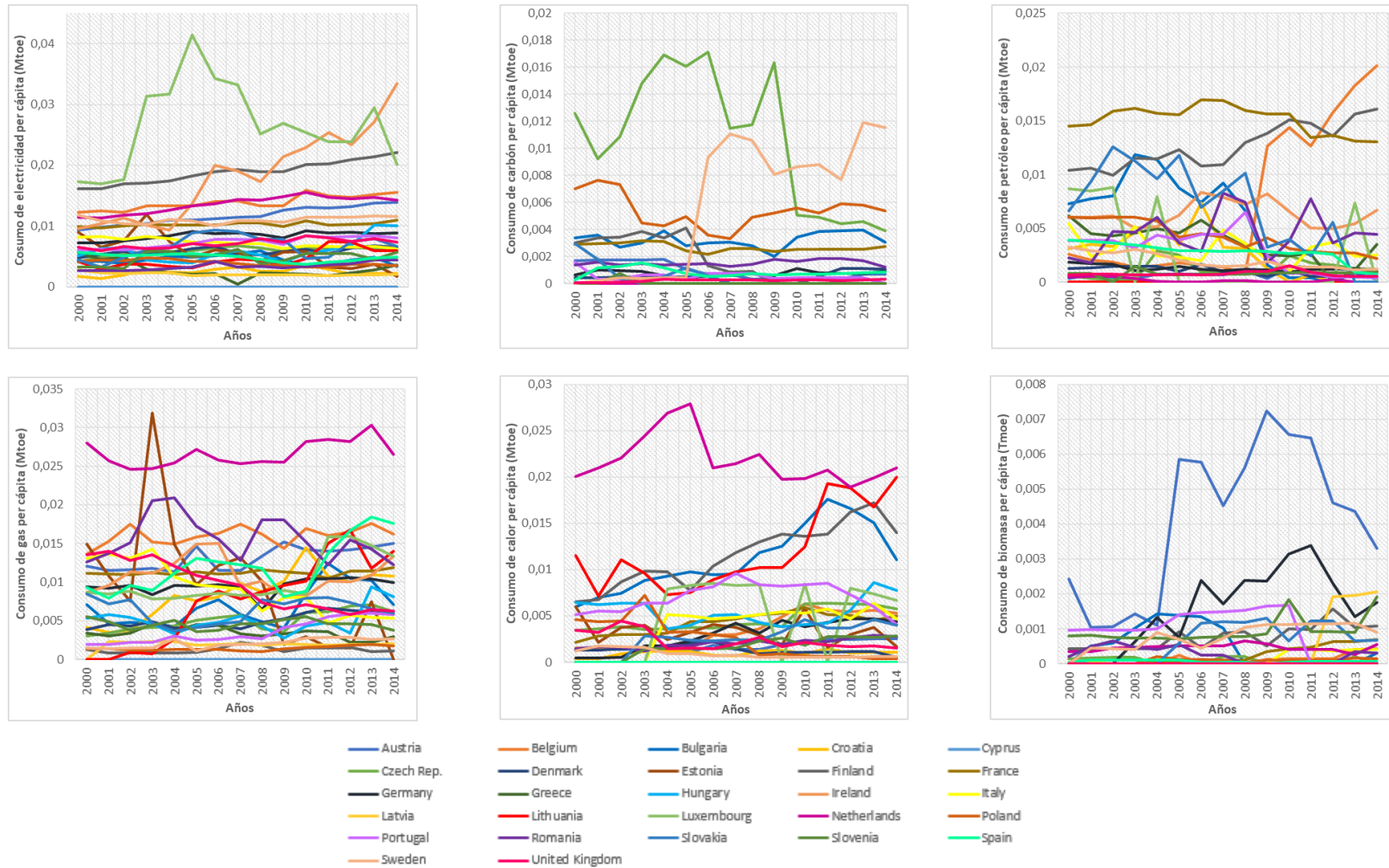


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

Si se habla en términos per cápita, la evolución de la energía total consumida en el sector químico es distinta por países. En este caso, es Países Bajos el país que más energía consume en su conjunto. Cabe destacar que en Finlandia, Luxemburgo y Lituania hay un gran consumo de energía per cápita. En general se observa como hay una tendencia creciente de los países en cuanto al consumo de energía per capita, como por ejemplo en el caso de Bélgica, Finlandia o Bulgaria.

El análisis del consumo de la energía per cápita en función de la fuente de energía se muestra en la figura 7:

Figura 7. Evolución del consumo de energía per cápita de cada fuente de energía en el sector químico por los países de la UE.



Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

Se observa como los datos del consumo per cápita en función de la fuente de energía difieren con los datos globales de cada país.

Por ejemplo, en el caso del consumo de electricidad per cápita, mientras que en los datos globales era Alemania la que más consumía, se observa ahora que, si tenemos en cuenta los habitantes, es Luxemburgo, junto a Irlanda, los que en los últimos años han consumido más energía. En cuanto al carbón, hablando en términos per cápita, son República Checa y Suecia los países que más consumen en los procesos químicos. En el caso del consumo de petróleo per cápita, son Bélgica, Francia y Alemania las que más consumen, siendo la primera la que más evolución ha experimentado, especialmente desde 2008. Por su parte, el consumo de gas per cápita procede fundamentalmente de Países Bajos, y especial mención tiene Estonia, que a partir de 2003 redujo considerablemente su consumo per cápita de gas. En cuanto al consumo de calor y de biomasa per cápita, conviene destacar que han sido Países Bajos, Lituania, Finlandia y Bulgaria los que más han consumido de calor, mientras que de biomasa ha sido Austria, especialmente.

El análisis de estos datos a través de las tasas de variación conjuntas e individuales para cada uno de los países se muestra en la tabla 3:

Tabla 3. Tasas de variación conjunta de cada fuente energía per capita consumida.

	TV 2000/2014	TV 2000/2004	TV 2005/2009	TV 2010/2014
Electricidad	27,87	11,69	-3,77	5,18
Gas	11,76	4,77	-8,99	3,27
Carbón	-16,53	2,66	3,60	6,77
Petróleo	-20,70	10,02	-13,07	-4,38
Biomasa	169,71	50,10	16,52	-16,75
Calor	53,48	25,27	0,82	-3,04

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

Como se muestra en la tabla 3, el indicador prácticamente ha aumentado en el período 2000-2014 en casi todos los tipos de energía (especialmente en biomasa y calor, con un 169,71% y un 53,48% respectivamente), lo que nos indica que, en conjunto, la energía en términos per cápita ha aumentado en dicho período para el sector químico.

Merece especial atención decir que en el subperiodo 2000-2004, este indicador ha aumentado para el conjunto de los países en cualquier tipo de fuente de energía, lo que quiere decir que se consume más energía de cualquier tipo por habitante empleado en el sector químico.

En la tabla 4 se muestran los mismos datos pero segregados por países:

Tabla 4. Tasas de variación individual de cada fuente de energía per cápita consumida.

	Tasa de variación 2000/2014						Tasa de variación 2000/2004						Tasa de variación 2005/2009						Tasa de variación 2010/2014					
	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor
Austria	48,94	23,97	-57,67	111,66	36,06	85,20	17,09	-6,66	5,38	110,77	-54,84	-20,96	14,37	3,97	-65,34	-48,01	23,47	73,29	6,09	5,66	101,00	-49,75	-49,75	17,25
Belgium	26,63	18,57	-	666,62	-	246,81	8,67	8,88	-	-40,07	-	2,74	-0,04	-9,35	-	596,40	-45,02	239,04	-2,36	-4,44	-	39,70	211,41	-16,07
Bulgaria	-19,38	-0,11	-9,80	-95,81	-	83,54	19,20	-39,45	15,27	55,69	-	54,00	-9,11	-39,12	-27,70	-81,49	-100,00	28,07	-1,56	-17,67	-10,51	-28,41	-	-26,36
Croatia	24,88	160,17	-	-100,00	-	212,20	37,97	101,21	-	91,63	-	244,94	9,18	34,38	-	-63,61	-	9,18	-40,35	-25,44	-	-	-	19,30
Cyprus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Czech Rep.	60,47	103,10	-69,01	103,10	-100,00	64,83	41,94	43,72	34,19	379,06	-100,00	4,14	-1,78	-28,15	1,72	-76,05	-	1,12	4,20	0,94	-23,28	-49,53	-	-8,83
Denmark	37,27	53,79	151,66	-58,06	-	-58,06	16,92	3,93	16,92	16,92	-	16,92	-7,14	26,63	-100,00	-49,35	-	-49,35	6,40	-2,46	-	-51,23	-	-51,23
Estonia	-81,27	-100,00	-	-	-	-71,90	-16,58	0,10	-	-	-	-58,29	18,80	-80,20	-	-	-	-40,60	-71,22	-100,00	-	-	-	-71,22
Finland	37,02	-17,56	-100,00	54,57	147,31	114,34	8,45	-34,75	11,85	10,11	-2,13	50,07	3,88	12,31	-100,00	12,31	-43,85	78,37	9,66	-28,67	-	6,99	6,99	3,03
France	11,26	6,39	-6,24	-10,16	-	131,24	2,67	-1,46	7,41	8,12	-	44,77	-2,29	-0,04	-2,79	0,42	582,84	20,42	1,40	6,53	8,64	-16,73	66,43	-14,80
Germany	22,55	5,45	41,80	-44,70	-	801,00	14,82	2,15	-6,47	-36,51	-	266,78	-10,79	2,85	119,59	-21,58	215,16	100,66	-3,56	-4,78	-19,71	8,29	-43,66	15,18
Greece	-36,84	-12,28	-	-42,58	-	-	-59,55	7,86	-	-19,10	-	-	6,13	-27,64	-	-43,72	-	-	71,75	-20,49	-	43,13	-	-
Hungary	94,21	51,91	-	-	-	20,84	-21,39	-37,11	-	-	-	-44,10	3,20	-36,45	-	-	-	-2,23	83,18	86,58	-	-	-	89,97
Ireland	250,86	54,38	-	10,27	-	-	-2,21	43,43	-	-14,62	-	-	56,04	-44,99	-	32,03	-	-	45,73	63,22	-	2,01	-	-
Italy	-23,12	-59,25	-100,00	-53,68	852,79	-	-4,08	-18,49	-100,00	-55,20	-100,00	-	-14,98	-17,89	-100,00	-7,76	-	9,53	-7,15	-33,52	-	149,85	1,98	-12,59
Latvia	-26,36	-	-	-	-	-	-15,92	-	-	-	-	-	9,05	9,05	-	-	-	-	8,57	8,57	-	-	-	-
Lithuania	42,91	-	-	-	-	73,22	-21,13	-	-	-	-	-36,90	8,64	26,75	-	-	-	35,80	28,17	38,03	-	-	-	60,21
Luxembourg	15,84	54,45	-	-100,00	-	-	82,87	-8,56	-	-8,56	-	-	-35,05	8,25	-	-	-	-100,00	-20,70	58,61	-	-	-	-20,70
Netherlands	24,79	-5,23	-	-100,00	59,92	4,78	10,07	-9,02	-	-73,81	39,70	34,28	11,89	-5,80	-	-	11,89	-29,12	-8,35	-5,82	-	-	34,07	6,14
Poland	-16,42	27,08	-23,05	-63,10	-	-91,45	11,20	-10,77	-38,95	-5,07	-	-30,36	-13,38	3,57	5,16	-1,38	-9,38	-71,47	7,98	14,77	-3,47	-29,45	43,46	-41,14
Portugal	32,32	202,62	-100,00	-88,36	-100,00	-21,43	9,97	56,71	-58,21	13,18	4,47	24,06	-1,05	66,30	16,41	-36,50	16,41	5,83	-3,79	26,34	-100,00	-46,55	-100,00	-51,90
Romania	68,02	-2,99	-10,61	97,24	56,43	87,71	13,76	65,08	2,38	167,09	104,77	22,86	-1,22	5,27	24,55	-50,93	-100,00	8,98	33,97	-19,36	-26,08	14,83	-	17,40
Slovakia	50,60	-29,28	-100,00	-100,00	-	-	44,09	-56,15	-81,99	44,09	-	-	-11,40	74,04	-100,00	-72,31	121,51	38,44	43,84	-24,48	-	-100,00	0,69	-13,70
Slovenia	80,36	-31,29	-	20,24	140,49	-	82,48	-8,76	-	-8,76	-8,76	-	-13,91	44,64	-	20,53	20,53	80,80	4,44	-30,38	-	4,44	4,44	56,66
Spain	-14,83	88,69	176,70	-81,28	18,59	-	-5,86	19,49	281,85	-19,21	83,29	-	-29,17	-37,81	-12,92	-3,19	-100,00	-	30,27	98,56	22,03	-72,37	22,03	-
Sweden	-2,23	76,74	-	-63,75	-	-52,87	-5,93	76,86	-	-18,37	-	-29,26	-2,22	93,50	1653,64	-5,94	61,25	-39,53	1,34	-4,12	34,03	-14,77	-20,10	6,53
United Kingdom	13,60	-53,78	422,73	-17,03	-	-55,24	-2,24	-11,03	424,80	5,51	-	-58,27	3,54	-40,01	-22,52	37,02	-	11,26	-11,72	-11,66	26,65	-64,82	-	-27,93

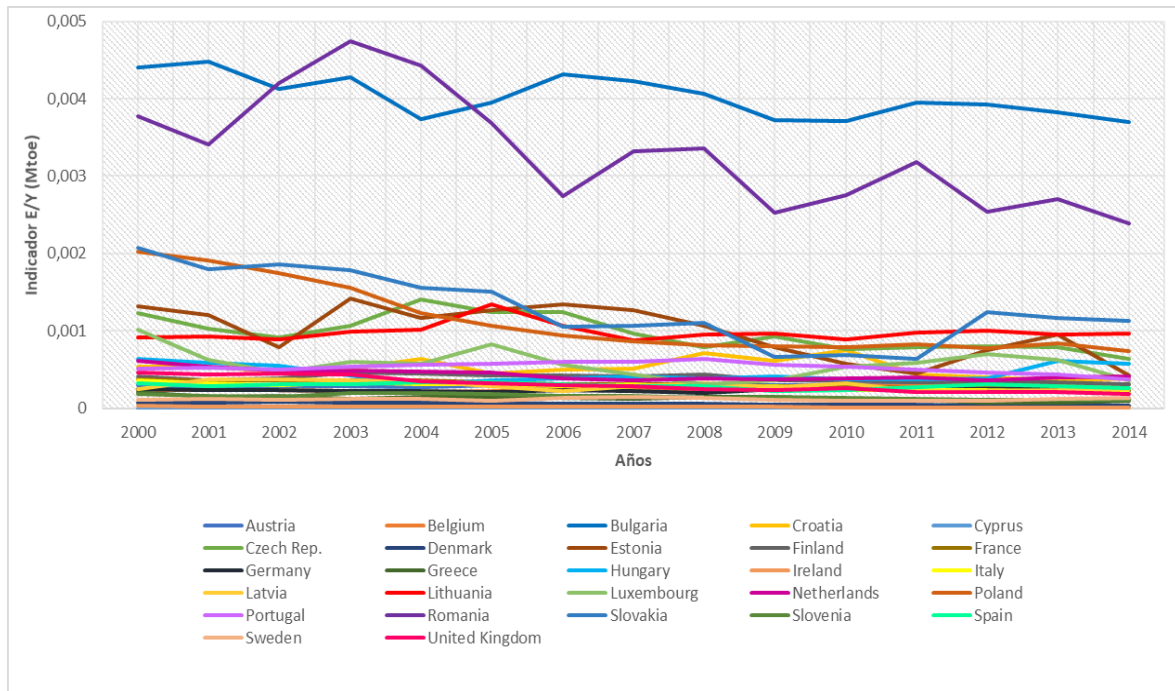
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

Los casos de Alemania, Italia, Irlanda, Reino Unido o Bélgica llaman la atención tras ver disgregados estos datos. Para el período 2000-2014, Bélgica aumenta la energía per cápita consumida de petróleo en un 666,52%, un dato muy sorprendente, como por ejemplo el de Reino Unido, que lo hace de igual manera con el carbón. Tal y como se comentó antes, Alemania e Italia aumentan significativamente el consumo de energía calorífica y de biomasa per cápita, que se incrementan en un 801% y en un 852,79% respectivamente. Por último, Irlanda aumentó la cantidad de energía per cápita de electricidad consumida en un 250,86%.

3.3. Consumo de energía en términos de VAB utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.

Si ahora, en lugar de tomar las horas empleadas con variable explicativa, se toma como referencia el VAB, es posible explicar la intensidad energética, de forma que a medida que se gana eficiencia energética, se necesita menos energía para producir una unidad. En la figura 8 se puede observar qué países son los más y menos eficientes durante el período 2000-2014:

Figura 8. Evolución de la energía en función del valor añadido bruto en el sector químico por los países de la UE.

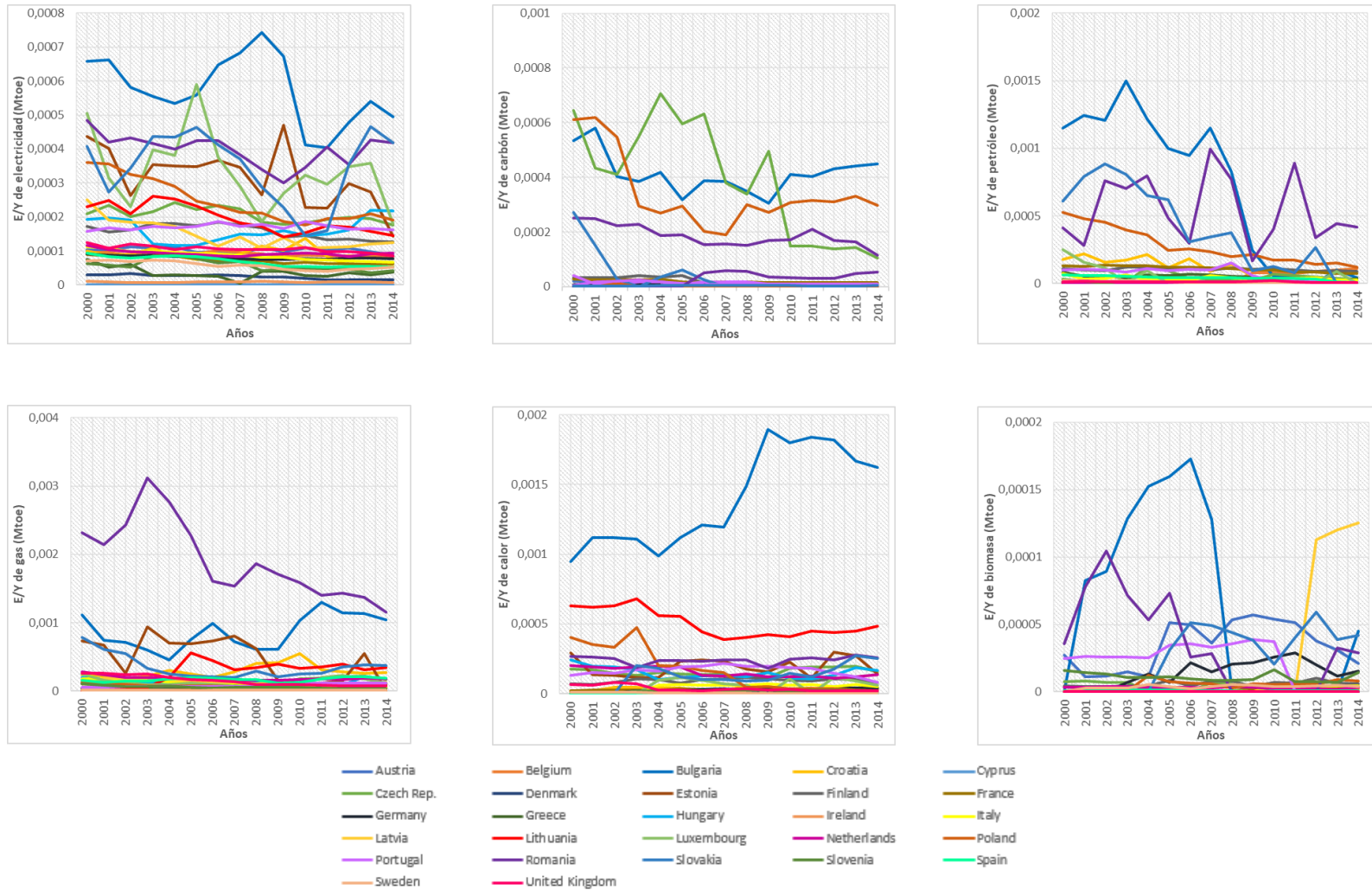


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata (2018).

La conclusión a la que se llega es que países como Bulgaria, Rumanía (especialmente estos dos), Lituania, Eslovaquia o Polonia son los países menos eficientes energéticamente, pues son los que más energía necesitan para producir una unidad. En el caso contrario, algunos de los ejemplos de países más intensivos energéticamente en el sector químico encontramos a Reino Unido, Suecia y Portugal.

La tendencia que han tenido dichos países en función del tipo de energía que se esté hablando se muestra en la figura 9:

Figura 9. Evolución de la energía en relación con el VAB en función del tipo de energía en el sector químico por los países de la UE.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de WIOD y Enerdata (2018).

En el caso de la electricidad, se observa que países como Bulgaria, Luxemburgo, Estonia o Rumanía se posicionan como los países menos eficientes en términos de energía eléctrica, es decir, que son los que más energía eléctrica utilizan para producir una unidad en el sector químico. Por su parte, en cuanto a la utilización del carbón, ocurre algo similar, pues son Rumanía principalmente, Bulgaria y Estonia los que menos aprovechan esta fuente de energía en los procesos químicos. En cuanto a la utilización del petróleo, hay un dato bastante peculiar, y es que Bulgaria, a partir de 2007, ha conseguido aumentar su eficiencia energética de manera considerable, mientras que ha sido Rumanía la que ha tenido una trayectoria más irregular, teniendo picos de ineficiencia energética en 2004, 2007 y 2011. Si se toma en cuenta el consumo de gas, de nuevo, Rumanía es el país que menos eficiente es, aunque con una tendencia decreciente, lo que significa que comienza a aprovechar más eficientemente esta fuente de energía. En el caso del calor, es Bulgaria, seguida de Lituania, los países menos eficientes en cuanto a la utilización de este tipo de energía. Por último, son Bulgaria, y en especial Letonia (por su tendencia creciente en el último subperiodo), los que desaprovechan más la utilización de biomasa en el sector químico.

Para este indicador de intensidad energética, también se muestran los datos a través de las tasas de variación conjuntas e individuales para cada uno de los países en la tabla 5:

Tabla 5. Tasas de variación conjunta de cada fuente de energía consumida en términos de valor añadido bruto.

	TV 2000-2014	TV 2000-2004	TV 2005-2009	TV 2010-2014
E/Y	-98,52	-9,24	-21,79	-5,52
Electricidad	-31,02	-12,81	-15,55	3,24
Gas	-34,71	-11,48	-23,89	-11,52
Carbón	-56,51	-28,57	-15,30	-5,11
Petróleo	-73,76	5,21	-58,05	-20,56
Biomasa	167,88	142,59	-52,88	78,36
Calor	4,87	-5,62	7,53	-6,03

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

En este caso, las tasas de variaciones del período 2000-2014 son negativas, a excepción de las relacionadas con biomasa y calor, que se incrementan en un 167,88% y un 4,87% respectivamente. Ello quiere decir que ante tal disminución se produce un aumento de la eficiencia energética del conjunto de los países de la UE. Cabe destacar de esta tabla el gran incremento experimentado por la biomasa, es decir, se necesita más biomasa para producir una unidad en el sector químico.

Asimismo, en la tabla 6 se muestran los datos segregados por países:

Tabla 6. Tasas de variación individual de cada fuente de energía consumida en términos de valor añadido bruto.

	Tasa de variación 2000/2014						Tasa de variación 2000/2004						Tasa de variación 2005/2009						Tasa de variación 2010/2014					
	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor
Austria	-16,12	-30,18	-76,16	19,20	-23,37	4,30	7,69	-14,15	-3,08	93,84	-58,46	-27,31	2,98	-6,38	-68,79	-53,19	11,17	56,03	-18,04	-18,37	55,30	-61,18	-61,18	-9,41
Belgium	-13,14	-18,67	-	425,84	-	137,88	-8,04	-7,86	-	-49,28	-	-13,05	-8,82	-17,31	-	535,23	-49,85	209,26	-3,99	-6,03	-	37,36	206,21	-17,48
Bulgaria	-24,68	-6,67	-15,72	-96,09	-	71,48	-18,94	-58,83	-21,61	5,87	-	4,72	20,35	-19,39	-4,27	-75,49	-100,00	69,58	20,33	0,64	9,39	-12,49	-	-9,99
Croatia	-45,46	13,63	-	-100,00	-	36,35	-14,20	25,12	-	19,16	-	114,50	35,24	66,45	-	-54,92	-	35,24	-60,55	-50,69	-	-	-	-21,10
Cyprus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Czech Rep.	-15,55	6,88	-83,69	6,88	-100,00	-13,26	15,88	17,33	9,55	291,10	-100,00	-14,98	-19,75	-41,30	-16,89	-80,43	-	-17,38	-3,48	-6,49	-28,94	-53,25	-	-15,54
Denmark	-49,53	-43,45	-7,46	-84,58	-	-84,58	-5,09	-15,64	-5,09	-5,09	-	-5,09	-20,29	8,69	-100,00	-56,52	-	-56,52	-22,50	-28,96	-	-64,48	-	-64,48
Estonia	-67,37	-100,00	-	-	-	-51,06	-20,16	-4,19	-	-	-	-60,08	35,48	-77,42	-	-	-	-32,26	-37,54	-100,00	-	-	-	-37,54
Finland	-26,70	-55,90	-100,00	-17,31	32,30	14,66	5,41	-36,58	8,71	7,01	-4,88	45,86	-18,83	-12,25	-100,00	-12,25	-56,13	39,36	-13,09	-43,48	-	-15,21	-15,21	-18,35
France	-31,40	-34,40	-42,19	-44,61	-	42,57	-4,99	-8,81	-0,61	0,05	-	33,97	-18,97	-17,10	-19,39	-16,73	466,25	-0,14	-8,70	-4,08	-2,18	-25,02	49,85	-23,29
Germany	-15,19	-27,02	-1,87	-61,73	-	523,55	-8,08	-18,22	-25,13	-49,17	-	193,62	-10,80	2,85	119,58	-21,59	215,14	100,65	1,04	-0,24	-15,88	13,46	-40,97	20,68
Greece	-51,27	-32,32	-	-55,70	-	-	-61,03	3,91	-	-22,06	-	-	43,92	-1,88	-	-23,68	-	-	31,71	-39,02	-	9,76	-	-
Hungary	11,86	-12,50	-	-	-	-30,40	-40,35	-52,28	-	-	-	-57,58	36,46	-15,97	-	-	-	29,28	49,65	52,42	-	-	-	55,19
Ireland	-28,21	-68,41	-	-77,44	-	-	-42,14	-15,14	-	-49,49	-	-	9,26	-61,48	-	-7,55	-	-	5,18	17,81	-	-26,37	-	-
Italy	-40,91	-68,68	-100,00	-64,40	632,31	-	-15,32	-28,05	-100,00	-60,45	-100,00	-	-13,55	-16,51	-100,00	-6,21	-	11,38	-11,94	-36,95	-	136,96	-3,28	-17,10
Latvia	-50,01	-	-	-	-	-	-31,60	-	-	-	-	-	-3,51	-3,51	-	-	-	-	16,66	16,66	-	-	-	-
Lithuania	-36,52	-	-	-	-	-23,05	10,49	-	-	-	-	-11,61	-39,02	-28,85	-	-	-	-23,77	-4,90	2,41	-	-	-	18,87
Luxembourg	-64,36	-52,48	-	-100,00	-	-	-24,47	-62,23	-	-62,23	-	-	-54,49	-24,15	-	-	-	-100,00	-44,33	11,34	-	-	-	-44,33
Netherlands	-19,93	-39,19	-	-100,00	2,62	-32,77	-21,15	-34,82	-	-81,24	0,08	-3,80	0,82	-15,12	-	-	0,82	-36,13	-0,29	2,45	-	-	45,85	15,46
Poland	-46,96	-19,36	-51,17	-76,58	-	-94,58	-19,44	-35,36	-55,77	-31,23	-	-49,55	-24,16	-9,33	-7,93	-13,66	-20,66	-75,02	8,43	15,25	-3,07	-29,15	44,06	-40,90
Portugal	3,15	135,90	-100,00	-90,93	-100,00	-38,76	6,39	51,61	-59,57	9,49	1,07	20,02	-4,23	60,96	12,67	-38,54	12,67	2,43	-12,40	15,03	-100,00	-51,33	-100,00	-56,20
Romania	-13,85	-50,26	-54,17	1,14	-19,79	-3,75	-17,78	19,32	-26,00	93,04	48,00	-11,20	-29,23	-24,58	-10,76	-64,85	-100,00	-21,92	20,96	-27,20	-33,26	3,68	-	5,99
Slovakia	3,01	-51,63	-100,00	-100,00	-	-	6,67	-67,53	-86,67	6,67	-	-	-50,59	-2,95	-100,00	-84,56	23,52	-22,80	188,90	51,67	-	-100,00	102,23	73,34
Slovenia	-32,59	-74,32	-	-55,06	-10,12	-	37,61	-31,20	-	-31,20	-31,20	-	-41,11	-1,07	-	-17,55	-17,55	23,67	-13,62	-42,41	-	-13,62	-13,62	29,57
Spain	-44,08	23,89	81,68	-87,71	-22,14	-	-9,27	15,16	268,01	-22,14	76,64	-	-34,51	-42,50	-19,48	-10,49	-100,00	-	-2,71	48,28	-8,87	-79,37	-8,87	-
Sweden	-26,06	33,66	-	-72,58	-	-64,36	-1,67	84,86	-	-14,68	-	-26,06	-25,40	47,62	1237,84	-28,24	23,02	-53,87	25,79	19,01	66,36	5,79	-0,82	32,24
United Kingdom	-30,55	-71,75	219,55	-49,28	-	-72,64	-15,71	-23,29	352,48	-9,03	-	-64,02	-6,51	-45,83	-30,03	23,73	-	0,46	-21,48	-21,43	12,65	-68,71	-	-35,89

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

Una vez mostrada la tabla, de los datos anteriores se obtienen una serie de conclusiones: En el período 2000-2014, se observa un descenso generalizado en la utilización de energía para producir una unidad en el sector químico. Sin embargo, existen excepciones, como es el caso de Italia en la utilización de biomasa, que ha aumentado en un 632,31%. Asimismo, cabría destacar también a Bélgica, que ha sufrido un descenso de su eficiencia energética tanto en el petróleo como en el calor, o a Alemania, que también se considera menos eficiente en el caso del calor.

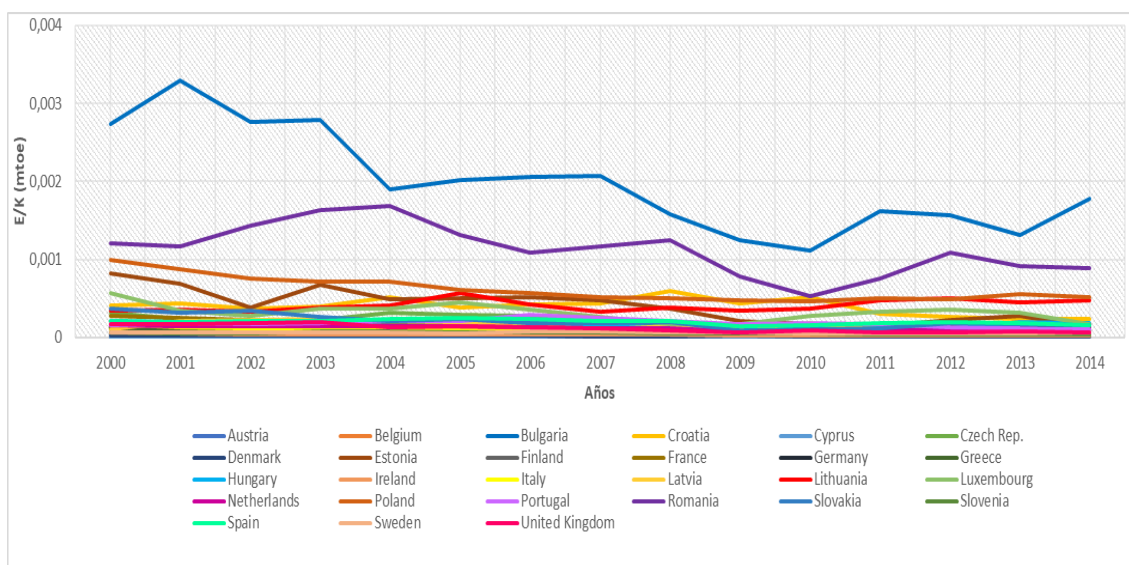
Si se tienen en cuenta los datos por subperiodos, se observan también algunas evidencias: Suecia, en el período 2005-2009, experimenta en términos relativos un crecimiento exorbitado (1287,34%) de este indicador en el uso de carbón, lo que significa que fue menos eficiente energéticamente. Asimismo, Francia ha experimentado un proceso similar, pero en relación con la biomasa en el período 2005-2009.

3.4. Consumo de energía en términos de capital utilizada en el sector químico en los países de la UE entre los años 2000 y 2014.

Por último, se comentará de igual manera el indicador E/K, que nos proporciona información acerca de la energía utilizada en relación con el capital.

En primer lugar, en la figura 10, se mostrará la evolución de dicho indicador en el período 2000-2014:

Figura 10. Evolución del consumo de energía en función del capital en el sector químico por los países de la UE.

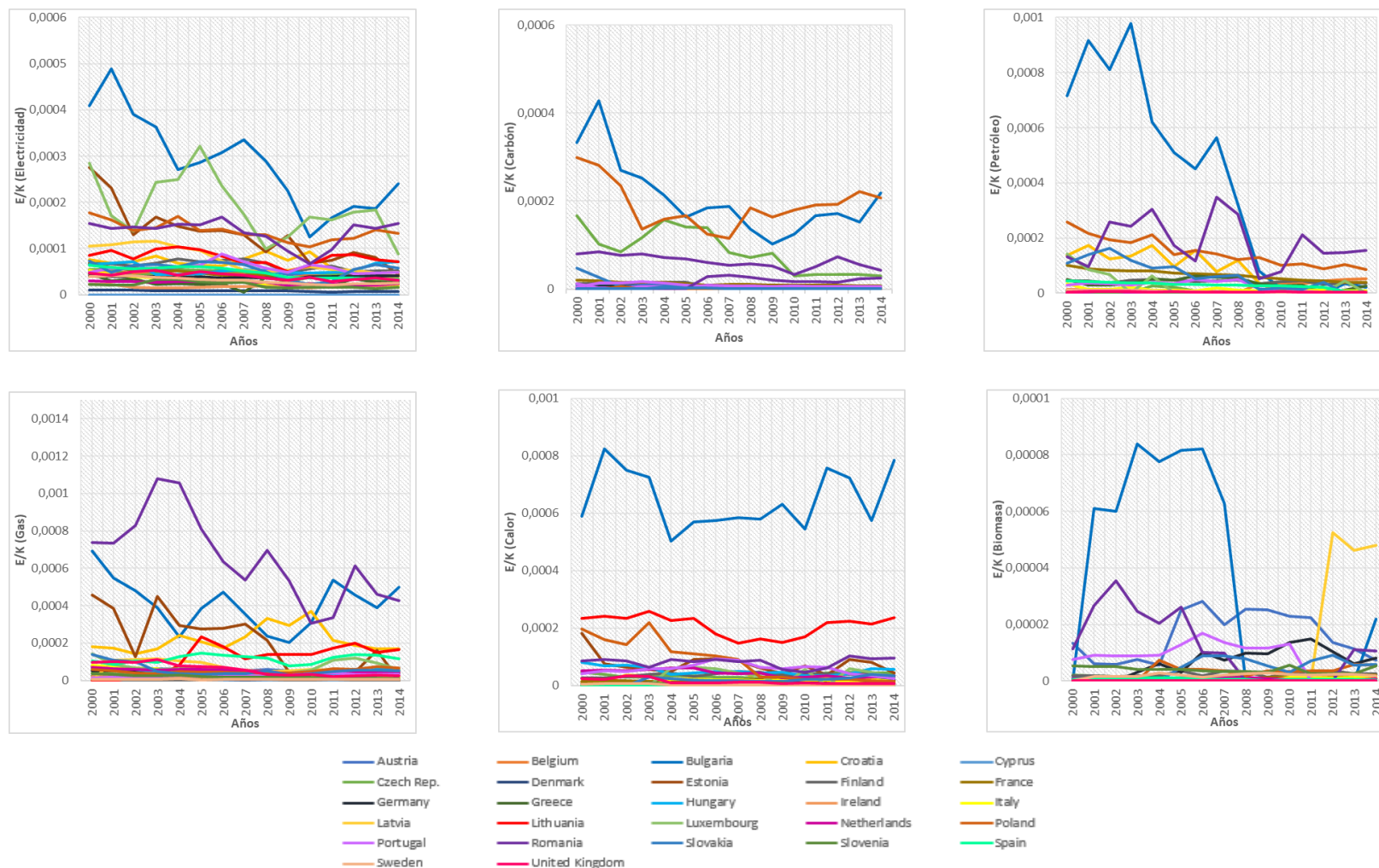


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

A partir de este indicador, se puede observar como Bulgaria y Rumanía, principalmente, son los países menos eficientes energéticamente hablando. En el lado contrario, encontramos a países como Reino Unido, España, o Países Bajos, que se consideran los países más eficientes. Por tanto, es posible decir que este indicador muestra unos datos semejantes al indicador mostrado anteriormente, dado que son los mismos países los que se colocan en lo alto como en lo bajo del gráfico.

En la figura 11 se muestra la evolución del consumo de energía en función del capital, disgregada por tipo de energía, para cada país de la UE durante el período 2000-2014:

Figura 11. Evolución del consumo de energía en términos de capital para cada fuente de energía en el sector químico por los países de la UE.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018)

En la figura 11 se observa, en general, que este indicador ha ido disminuyendo a lo largo de los años para cada una de las fuentes de energía, a excepción del calor. Asimismo, de forma general, es Bulgaria el país menos eficiente si se tienen en cuenta estas dos variables energéticas (E/K y E/Y).

En cuanto a este país, hay un dato curioso, y es que, a partir de 2006, en la utilización de la energía de biomasa, reduce drásticamente su consumo, mientras que, Letonia, comienza a aumentarlo a partir de 2011. En el caso del indicador referido al gas, es Rumanía el país menos eficiente en la utilización de esta fuente de energía.

En la tabla 7 se muestran las tasas de variaciones conjunta e individual para este indicador:

Tabla 7. Tasas de variación conjunta de cada fuente de energía consumida en términos de capital.

	TV 2000-2014	TV 2000-2004	TV 2005-2009	TV 2010-2014
E/K	-38,74	-12,39	-34,68	11,99
Electricidad	-40,72	-16,06	-30,84	6,61
Gas	-37,08	-11,55	-34,93	6,61
Carbón	-45,10	-32,26	-26,04	32,20
Petróleo	-75,27	-3,68	-58,04	2,20
Biomasa	183,61	216,40	-62,23	73,47
Calor	-5,15	-11,62	-18,88	21,87

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

Dada las tasas de variación conjunta del indicador E/K para cada tipo de energía en dichos períodos, cabe destacar que hay un descenso generalizado de estos en todos los tipos de energía a excepción de la biomasa, que aumenta en un 183,61%, lo que implica que los países de la UE han ido incrementando su eficiencia energética durante este período.

Sin embargo, este incremento de la eficiencia energética se ha visto entorpecido en el período 2010-2014, puesto que el indicador energético se ha incrementado en todas las fuentes de energía tratadas.

En la tabla 8 se muestran los datos segregados por países:

Tabla 8. Tasas de variación individual de cada fuente de energía consumida en términos de capital.

	Tasa de variación 2000/2014						Tasa de variación 2000/2004						Tasa de variación 2005/2009						Tasa de variación 2010/2014					
	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor	Electricidad	Gas	Carbón	Petróleo	Biomasa	Calor
Austria	-40,37	-50,37	-83,05	-15,27	-45,53	-25,86	9,71	-12,55	-1,26	97,48	-57,68	-25,86	-7,69	-16,08	-72,03	-58,04	-0,35	39,87	-33,44	-33,71	26,11	-68,47	-68,47	-26,44
Belgium	-24,09	-28,92	-	359,54	-	107,89	-17,93	-17,78	-	-54,74	-	107,89	-22,05	-29,31	-	443,04	-57,13	164,38	-1,81	-3,91	-	40,47	213,13	-15,61
Bulgaria	-41,52	-27,55	-34,57	-96,96	-	33,13	-33,73	-66,34	-35,91	-13,44	-	33,13	-21,34	-47,31	-37,43	-83,98	-100,00	10,84	92,29	60,82	74,80	39,84	-	43,84
Croatia	-55,02	-6,29	-	-100,00	-	12,45	-9,27	32,31	-	26,01	-	12,45	16,35	43,20	-	-61,22	-	16,35	-63,20	-54,00	-	-	-	-26,41
Cyprus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Czech Rep.	-9,78	14,19	-82,57	14,19	-100,00	-7,33	-0,81	0,43	-6,22	234,77	-100,00	-7,33	-44,23	-59,20	-42,24	-86,40	-	-42,58	29,17	25,14	-4,90	-37,43	-	13,03
Denmark	-27,28	-18,53	33,32	-77,78	-	-77,78	-10,50	-20,44	-10,50	-10,50	-	-77,78	-8,26	25,10	-100,00	-49,96	-	-49,96	-6,51	-14,30	-	-57,15	-	-57,15
Estonia	-84,35	-100,00	-	-	-	-76,53	-46,40	-35,69	-	-	-	-76,53	-6,89	-84,48	-	-	-	-53,44	-37,46	-100,00	-	-	-	-37,46
Finland	-23,18	-53,78	-100,00	-13,34	38,65	20,16	14,01	-31,41	17,59	15,75	2,89	20,16	-32,82	-27,37	-100,00	-27,37	-63,69	15,35	-7,80	-40,03	-	-10,05	-10,05	-13,38
France	-52,31	-54,40	-59,81	-61,49	-	-0,88	-24,58	-27,62	-21,10	-20,58	-	-0,88	-24,07	-22,32	-24,47	-21,97	430,58	-6,43	-12,57	-8,15	-6,33	-28,20	43,50	-26,54
Germany	-2,04	-15,71	13,34	-55,80	-	620,18	-7,60	-17,79	-24,74	-48,90	-	620,18	-14,77	-1,73	109,81	-25,08	201,12	91,72	1,64	0,36	-15,38	14,13	-40,62	21,39
Greece	-39,06	-15,37	-	-44,60	-	-	-47,82	39,14	-	4,36	-	-	34,86	-8,05	-	-28,49	-	-	25,26	-42,01	-	4,38	-	-
Hungary	9,34	-14,47	-	-	-	-31,97	-33,14	-46,51	-	-	-	-31,97	8,97	-32,90	-	-	-	3,23	53,76	56,61	-	-	-	59,46
Ireland	-28,42	-68,50	-	-77,50	-	-	-35,84	-5,90	-	-43,99	-	-	4,85	-63,03	-	-11,28	-	-	10,93	24,24	-	-22,35	-	-
Italy	-60,19	-78,89	-100,00	-76,01	393,41	-	-35,41	-45,11	-100,00	-69,83	-100,00	-	-30,89	-33,26	-100,00	-25,02	-	-10,96	-11,48	-36,62	-	138,21	-2,77	-16,66
Latvia	-54,45	-	-	-	-	-	-1,82	-	-	-	-	-	-45,16	-45,16	-	-	-	-	-20,10	-20,10	-	-	-	-
Lithuania	-16,11	-	-	-	-	1,68	22,10	-	-	-	-	1,68	-49,08	-40,60	-	-	-	-36,35	11,47	20,04	-	-	-	39,34
Luxembourg	-68,95	-58,60	-	-100,00	-	-	-12,68	-56,34	-	-56,34	-	-	-61,09	-35,16	-	-	-	-100,00	-47,48	5,04	-	-	-	-47,48
Netherlands	-21,20	-40,16	-	-100,00	0,98	-33,84	-3,54	-20,27	-	-77,04	22,43	-33,84	-28,78	-40,04	-	-	-28,78	-54,88	0,77	3,54	-	-	47,40	16,69
Poland	-24,74	14,44	-30,70	-66,77	-	-92,30	-3,55	-22,60	-47,04	-17,66	-	-92,30	-19,20	-3,39	-1,90	-8,01	-15,47	-73,39	28,97	37,08	15,29	-15,73	71,35	-29,70
Portugal	-0,89	126,66	-100,00	-91,28	-100,00	-41,16	26,21	79,84	-52,04	29,89	19,90	-41,16	-23,37	28,78	-9,85	-50,83	-9,85	-18,05	-26,88	-3,98	-100,00	-59,38	-100,00	-63,44
Romania	0,12	-42,19	-46,73	17,54	-6,78	11,86	-1,60	42,79	-11,44	131,02	77,12	11,86	-38,05	-33,99	-21,89	-69,23	-100,00	-31,66	130,96	39,01	27,43	97,97	-	102,39
Slovakia	-20,38	-62,61	-100,00	-100,00	-	-	-16,47	-74,58	-89,56	-16,47	-	-	-55,34	-12,28	-100,00	-86,04	11,65	-30,22	158,99	35,97	-	-100,00	81,29	55,40
Slovenia	-24,85	-71,37	-	-49,90	0,20	-	50,89	-24,55	-	-24,55	-24,55	-	-46,63	-10,33	-	-25,28	-25,28	12,08	-1,84	-34,56	-	-1,84	-1,84	47,24
Spain	-49,10	12,77	65,37	-88,81	-29,13	-	-4,98	20,61	285,41	-18,45	85,00	-	-38,90	-46,35	-24,88	-16,49	-100,00	-	-9,44	38,03	-15,17	-80,79	-15,17	-
Sweden	-35,73	16,17	-	-76,17	-	-69,02	-10,22	68,79	-	-22,10	-	-69,02	-23,69	51,02	1268,63	-26,59	25,85	-52,81	11,07	5,09	46,90	-6,59	-12,43	16,76
United Kingdom	-32,60	-72,58	210,13	-50,77	-	-73,44	-10,83	-18,85	378,68	-3,76	-	-73,44	-37,85	-63,99	-53,49	-17,76	-	-33,22	-17,46	-17,40	18,41	-67,11	-	-32,61

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Enerdata y WIOD (2018).

De forma generalizada puede decirse que los países de la UE han tendido en este período a ser más eficientes en cada uno de los tipos de energía.

Algunos casos llamativos son por ejemplo el de Bélgica, cuya tasa de variación en petróleo en el período 2000-2014 es del 359,54%, o el de Alemania para el calor, cuya tasa de variación es del 620,18%, lo que implica que estos países, utilizando este tipo de energía, son ineficientes.

4. CONCLUSIONES.

En el último siglo se ha observado cómo existe una mayor preocupación por los aspectos medioambientales. Prueba de ello han sido los diferentes informes o protocolos firmados con el objetivo de conseguir una mayor conciencia internacional, entre los que se encuentran principalmente el Protocolo de Kioto o el Acuerdo de París.

Con todo ello, en el presente trabajo se ha realizado un análisis de la evolución que ha experimentado la energía química en los países de la Unión Europea en el horizonte temporal que abarca los años 2000-2014. Para ello, se han utilizado las bases de datos WIOD (2018) y Enerdata (2018), de donde se ha sacado la información necesaria para realizar nuestro análisis.

En primer lugar, se ha analizado la participación de energía total utilizada por cada país en el sector químico, para, a continuación, realizar el mismo estudio, pero atendiendo a los distintos tipos de energía (carbón, gas, electricidad, petróleo, calor y biomasa). De estos resultados se han obtenido una serie de conclusiones, como que Alemania con un 27% es el país que más energía utiliza en el sector químico, especialmente de electricidad, gas y biomasa. Tras haber realizado las tasas de variación de la utilización de los diferentes tipos de energía en el sector químico, se observa como en general se han mantenido estables, a excepción de la biomasa, que se ha reducido en un 29,20%. A continuación, los resultados del estudio muestran que los Países Bajos han sido los que más energía han consumido durante este período si tenemos en cuenta la energía utilizada por habitante (energía per cápita), especialmente de gas y calor. Alemania, en este caso, a pesar de haber sido la que globalmente consume más energía, no es la que más energía per cápita consume. Si, en cambio, se tiene en cuenta el Valor Añadido Bruto, se observa que Bulgaria y Rumanía son los países menos eficientes en el uso de energía, por lo que sería conveniente que aplicasen políticas energéticas orientadas a una mejora de la eficiencia. Por último, si se analiza la energía en función del capital, obtenemos de nuevo como Bulgaria y Rumanía son los países menos eficientes, especialmente la primera.

Con todo ello, resultaría convenientes que los países como por ejemplo Bulgaria o Rumanía pusieran esfuerzos en reducir la cantidad de energía que utilizan en el sector químico, pues puede provocar efectos nocivos sobre el medioambiente. La Unión Europea está poniendo esfuerzos en conseguir una reducción de dichas prácticas nocivas, y es por ello por lo que ha elaborado en conjunto con otros países distintas estrategias para que así sea.

En una de las publicaciones del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2014) se afirma que el Protocolo de Kioto (1997) establece, por primera vez, objetivos de reducción de emisiones netas de gases de efecto invernadero para los principales países desarrollados y economías en transición, con un calendario de cumplimiento.

Asimismo, según una publicación de la Comisión Europea (COM 2016), el Acuerdo de París de 2015 constituye un importante hito histórico en la lucha mundial contra el cambio climático, afirmando también que se trata de una tabla de salvación, una última oportunidad para legar un mundo más estable a las generaciones futuras, así como un planeta más limpio, unas sociedades más justas y unas economías más prósperas, todo ello en el contexto de la Agenda 2030 sobre Desarrollo Sostenible.

No cabe duda de que, con un gran esfuerzo por parte de los países de la UE, se conseguirán dichos objetivos.

5. REFERENCIAS.

CEFIC (2014). A Short Introduction To The European Chemical Industry. Brussels, Belgium. <http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Short-Introduction-To-the-European-Chemical-Industry-2014.pdf>

Comisión Europea (2016). Comunicación de la comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. Bruselas. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0110&from=EN>

Enerdata, 2018. Odyssee: European Energy Efficiency Database. Enerdata, Grenoble/London. <http://www.indicators.odyssee-mure.eu/energy-efficiency-database.html>

Martin, B. (2015). La industria química en Alemania: Una visión general. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Dusseldorf, Alemania. <https://www.icex.es/icex/GetDocumento?dDocName=DOC2015416292&urlNoAcceso=/icex/es/registro/iniciar-sesion/index.html?urlDestino=https://www.icex.es:443/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/el-mercado/estudios-informes/DOC2015416292.html?idPais=DE&site=icexES>

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (2014). Protocolo de Kioto. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de España, Madrid. <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contr-el-cambio-climatico/naciones-unidas/protocolo-kioto.aspx>

Unión Europea (2014). Publicación actualizada de la serie “Cómo comprender las políticas de la Unión Europea”. Energía sostenible, segura y asequible para los europeos. Dirección General de Comunicación (Comisión Europea). https://europa.eu/european-union/topics/energy_es

WIOD, 2018. World Input-Output Database. WIOD, European Commission, Brussels, Belgium. www.wiod.org