
¿AFECTAN LOS COSTES DE ENERGÍA A LA COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA?

ELOY ÁLVAREZ PELEGRY

MACARENA LARREA BASTERRA

ANA CARMEN DÍAZ MENDOZA

BART KAMP

Orkestra - Instituto Vasco de Competitividad
Universidad de Deusto

El presente trabajo trata de dilucidar, cómo y en qué medida, los gastos en energía en los sectores que se caracterizan por un uso intensivo de la energía, influyen o afectan a su competitividad. Para ello, se comienza por situar la evolución de los precios energéticos, al afectar estos al gasto energético.

La discusión sobre la competitividad, en ocasiones, se aborda únicamente desde la óptica de costes de explotación (costes de las materias primas, de operación y mantenimiento) y de las inversiones en equipamiento. Sin embargo, la competitividad de las empresas y de los sectores industriales no se basa solo en el nivel de los costes de los factores de producción, si bien hay sectores donde el nivel de coste de ciertos *inputs* sí representa un peso importante.

Por todo ello, en el siguiente apartado se trata de diferenciar entre ventajas comparativas y competitivas, para luego, definir un modelo de análisis de la competitividad. Tras la identificación de los sectores objeto de estudio, intensivos en energía, se pone en contexto el peso relativo que representa el gasto en energía en el "*competitiveness mix*" de dichos sectores y, de esta manera, clarificar si los integrantes españoles de dichos sectores juegan con ventaja o desventaja en el plano internacional; para finalizar con unas conclusiones.

EL CONTEXTO DE LOS COSTES ENERGÉTICOS. LOS PRECIOS†

La variable gastos energéticos está compuesta por el producto entre el precio de la energía y la cantidad utilizada. Si bien no se han conseguido datos suficientes para dilucidar ambos factores, sí se ha podido analizar y contextualizar la evolución del precio de la energía, en el período objeto de estudio (1).

Se han analizado los precios del crudo, los del gas natural y los de la electricidad. Se puede destacar que las fuentes energéticas más relevantes son la electricidad y el gas natural. También se han analizado los precios de los permisos de emisión de CO₂, por su relevancia para la industria.

Por su papel y por ser un punto de referencia de los precios energéticos, el crudo es una fuente energética que analizar. En el Cuadro 1 se observa que el precio de es-

CUADRO 1
PRECIO MEDIO DEL CRUDO EN LOS DIFERENTES TRIENIOS Y PORCENTAJE DE VARIACIÓN
EN LOS DIFERENTES PERÍODOS

\$/barril	2000-2004	2005-2009	2010-2014	Variación	2005-2009	2010-2014	2000-2014
Dubai	26,63	66,95	123,97	Dubai	151%	85%	365%
Brent	29,01	70,20	127,51	Brent	142%	82%	340%
Nigerian Forcados	28,90	72,40	130,55	Nigerian Forcados	151%	80%	352%
West Texas Intermediate	31,00	71,36	114,97	West Texas Intermediate	130%	61%	271%

FUENTE: Elaboración propia de datos de Platts en (BP, 2015).

CUADRO 2
EVOLUCIÓN DEL PRECIO PROMEDIO DEL GAS EN CADA SUBPERÍODO (US \$/MILLÓN DE BTU)

	2000-2004	2005-2009	2010-2014	Variación 2014-2000
Japón cif (GNL)	4,72	8,51	14,98	246%
Alemania (AGIP)	3,63	8,37	9,87	215%
Reino Unido (Heren NBP Index)	3,21	7,38	8,78	203%
US Henry Hub	4,62	7,05	3,84	3%
Canadá (Alberta)	3,96	6,12	3,25	3%
España (GNL)	3,63	7,29	9,75	210%
Crudo en países OCDE cif	4,85	11,70	17,18	248%

FUENTE: Elaboración propia a partir de (BP, 2015) y Datacomex..

ta fuente energética ha seguido una tendencia alcista durante los últimos quince años. Dichos aumentos, cuyas causas no se pretende detallar aquí, en ocasiones han sido debidos a decisiones de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) de limitar las cuotas de producción, o consecuencia del aumento de la demanda de petróleo y/o del crecimiento económico global, muy destacable en determinados países como China; así como por determinados eventos políticos con repercusión mundial (invasión de Irak, primavera árabe, etc.) (2).

El Cuadro 1 recoge los precios promedios del crudo por lustros, para diferentes tipos de petróleo, así como la variación por periodos. La última columna muestra tasas de crecimiento de hasta el 365%, lo que significa que el precio casi se ha cuadruplicado. En términos absolutos, los mayores precios se dieron en 2012, para los tipos de crudo aquí reflejados, salvo en el caso del West Texas, que alcanzó, en promedio, su máximo en el año 2008.

Vista la evolución, es difícil pensar que esta no haya tenido su repercusión tanto en el coste de los derivados del petróleo, como en la competitividad de aquellos sectores de la economía, que más productos petrolíferos consumen; así como en el gas, debido a la relación existente entre los precios de este con el crudo.

Además, si bien la industria no es el principal sector consumidor de los derivados del petróleo, lo es el transporte y no se puede obviar que aquel influye en la industria. En efecto, el transporte es una actividad en la ca-

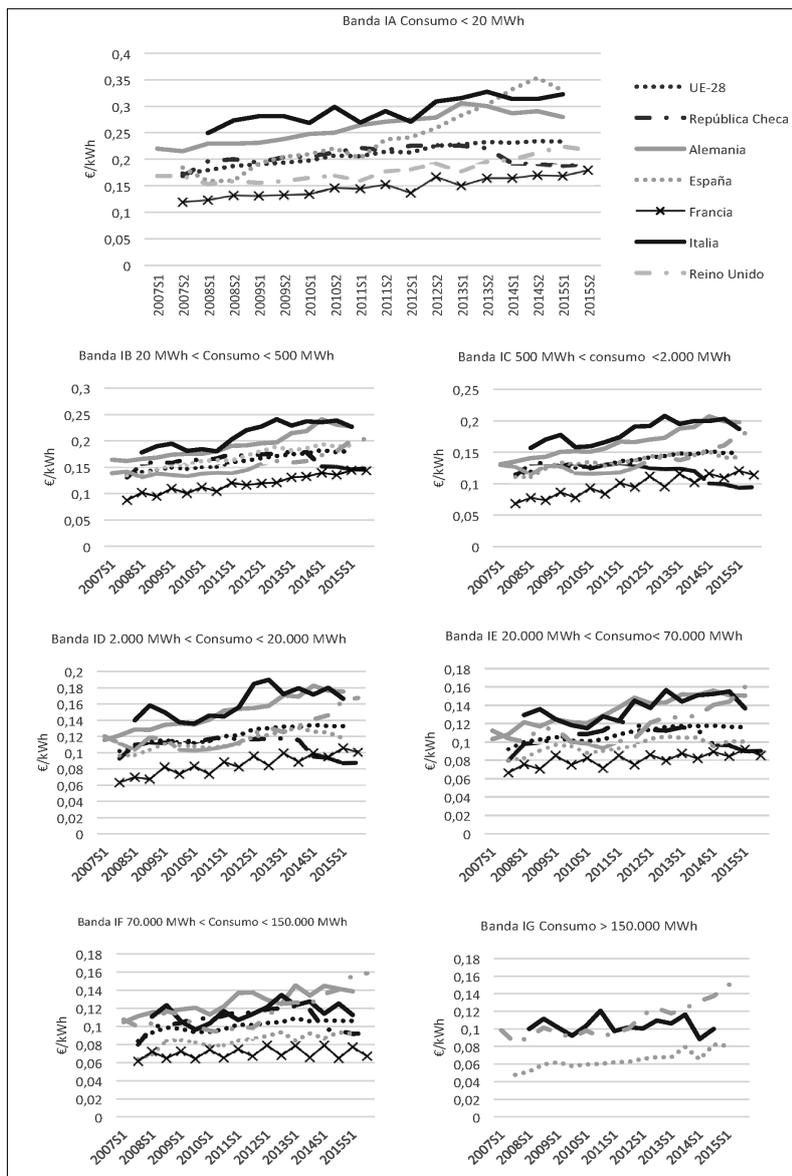
dena de valor y su coste, forma parte del precio final de los productos. Por consiguiente, es necesario disponer de precios competitivos; más en la medida en que la economía se internacionaliza y aumenta el peso de las exportaciones sobre las ventas.

Por ello, y relacionado con el crudo, la evolución de los precios de los productos petrolíferos también resulta relevante. En cierta medida, esta es similar a la del crudo, con una tendencia creciente hasta 2008, cuando se produce una caída muy brusca como consecuencia de la caída de la demanda con el inicio de la crisis económica y financiera. Los porcentajes de variación, son muy elevados, siendo el keroseno, el combustible que ha mostrado un mayor incremento en el período, seguido de la gasolina, cuyo precio prácticamente se ha triplicado.

Siguiendo con la evolución de los precios energéticos, a continuación, se presentan datos relativos al precio del gas que también ha experimentado subidas. El consumo y el peso de este combustible en la industria han aumentado de manera considerable en el período estudiado y en el cuadro que sigue se pueden ver los precios del gas en diferentes hubs, lo que permite situar la evolución de los precios en el contexto global.

Los datos reflejan que los aumentos de los precios, en el período considerado, han sido muy elevados, salvo en Norteamérica. En Japón, Alemania, Reino Unido y España existe una correlación positiva entre los precios del gas y los del crudo en el entorno de (0,95-0,98). Dicha correlación es muy inferior en el caso de

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA ELECTRICIDAD PARA LOS CONSUMIDORES INDUSTRIALES



FUENTE: Elaboración propia a partir de EUROSTAT.

Norteamérica, donde en el período 2000-2008, los precios aumentaron y a partir de 2009 los precios disminuyeron fuertemente en Estados Unidos (Henry Hub) y Canadá. En todo caso, las variaciones han sido menos acusadas en el gas que en el crudo y en sus derivados (Cuadro 2, en la página anterior).

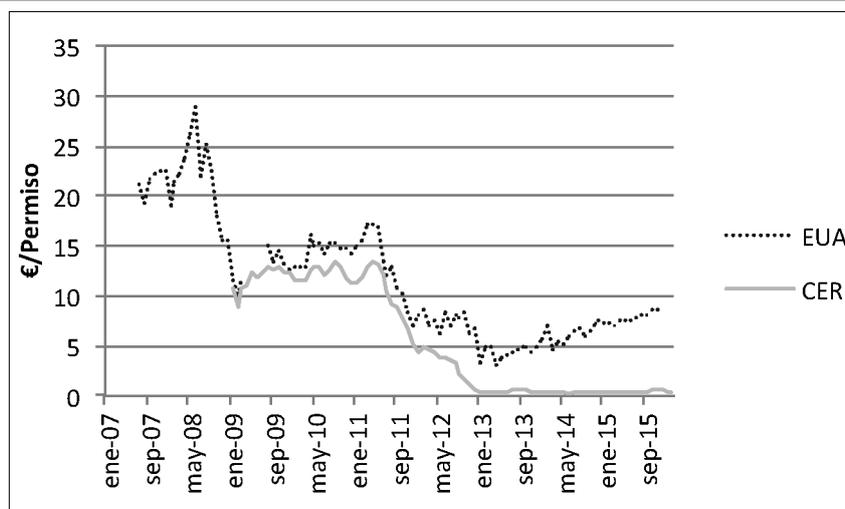
A continuación se muestra la evolución del precio de la electricidad. En este caso, la comparación es más complicada, en la medida en que se trata de un producto que se comercializa en mercados «regionales», no existiendo un mercado globalizado o una influencia «internacional» o global en la formación de precios, como sucede el caso del crudo o del gas natural. Bien es cierto que a nivel comunitario existen interconexiones para optimizar el suministro y se está avan-

zando en la creación de un mercado interno de la electricidad europeo, lo que está favoreciendo una progresiva convergencia de los precios (3).

Como se puede observar, no existen datos para Alemania, Francia o República Checa para la banda IG de consumo, que se corresponde con los mayores consumidores de electricidad. Ello puede ser debido primero a una diferente clasificación de las potencias por país o a mecanismos de exenciones.

España ha visto ve aumentar sus precios más que el promedio comunitario. Tanto en términos absolutos como relativos destaca el hecho de que la electricidad en Europa y, en concreto en España, es mucho más cara que en EEUU. No obstante, es interesante ver que los precios en España se encuentran por debajo del

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LOS PERMISOS DE EMISIÓN EN LA UE



FUENTE: Elaboración propia a partir de (ICE, 2016; Investing.com, 2016).

promedio de la UE-28, si bien están acercándose al mismo.

A la luz de lo anterior, España no tiene los mayores precios promedio del período de la UE-28. No obstante ha pasado de estar por debajo del promedio comunitario a posicionarse al mismo nivel, como resultado de incluir en el coste total de la electricidad elementos no directamente atribuibles a la actividad de generación y suministro de electricidad, como políticas medioambientales, territoriales, sociales, etc.

También hay que tener en cuenta que, existen diferentes niveles de tarifas y diversos períodos tarifarios, y que las empresas buscan las mejores combinaciones de precios, de manera que minimicen el impacto en sus costes, y que los precios de la electricidad aquí presentados, pueden ser diferentes de los precios de cada instalación individual, en la medida en que los precios también dependerán de las estrategias de compra y de la estructura de consumo de cada empresa (Grave *et al.*, 2015).

Esto es aplicable no sólo a la electricidad sino también al resto de fuentes energéticas que aquí se examinan. Es decir, los datos presentados tienen un carácter indicativo o general, ya que hay que añadir otros conceptos, como el transporte y la distribución, hasta llegar al consumidor final.

Antes de finalizar este apartado, se presenta también la evolución de los precios de los permisos de emisión, en concreto de los permisos de emisión europeos (EUA⁵) y los (CER⁶). Uno de los objetivos de este mercado de permisos de emisión es ofrecer señales que incentiven la inversión en tecnologías bajas en carbono. Sin embargo, los reducidos precios de los EUAs no han ofrecido incentivos suficientes para promover tecnologías más limpias, debido en cierta medida a la crisis

económica, que ha supuesto una paralización de la actividad industrial. Esta evolución de los permisos de emisión contrasta con los aumentos generalizados en las diferentes fuentes energéticas comentadas.

Ciertamente el aumento del peso de los costes energéticos en la industria puede deberse a un mayor consumo energético, en términos físicos, o a un aumento del precio de los combustibles, o a ambos. A la luz de los datos anteriores y a pesar de que los precios de la electricidad, gas y petróleo a los que aquí se ha pasado revista, son de carácter general y no son precios contractuales que se aplican a las compras, no cabe duda de que la tendencia generalizada de precios de la energía ha sido creciente hasta 2008, con caídas y repuntes posteriores.

SOBRE VENTAJAS COMPETITIVAS

En el debate sobre la competitividad, habitualmente, se hace referencia a los conceptos de ventajas comparativas y ventajas competitivas.

El primero de ellos, se sitúa entre los conceptos tradicionales y fundamentales de la ciencia económica. De esta manera, una ventaja comparativa se refiere típicamente a la capacidad de un país de producir un bien si el coste de oportunidad de producirlo en términos de otros bienes es menor que en otros países (Krugman & Obstfeld, 2000). De esta manera, la ventaja comparativa es impulsada por las diferencias en los costes como la mano de obra local, el coste del «capital» (recursos propios y deuda), la disponibilidad de recursos naturales o el terreno.

La ventaja competitiva, por su parte, viene impulsada por las diferencias en la capacidad de transformar los *inputs* en bienes y servicios para obtener la máxima uti-

lidad (Kogut, 1985). El concepto de la ventaja competitiva incluye tecnología, habilidades de gestión y otros recursos no tradicionales para la economía clásica que, en su conjunto, incrementan la eficiencia del uso de dichos *inputs*, y permiten la fabricación de productos así como procesos de producción más sofisticados, de mayor calidad y con mayor capacidad diferencial respecto a los competidores.

Factores como la tecnología, la innovación y la diferenciación de cara a la competitividad han ido recibiendo creciente atención y reconocimiento, en trabajos académicos (Dosi, Pavitt, & Soete, 1990) o (M. Porter, 2003; M. E. Porter, 1990). Según (M. Porter, 2003) «las empresas deben pasar de competir sobre ventajas comparativas como el bajo coste de mano de obra o de los recursos naturales, a crear ventajas competitivas a partir de productos y procesos «únicos».

Por su parte, en el enfoque del WEF (World Economic Forum) y de McKinsey se pueden identificar los siguientes puntos a tener en cuenta para la competitividad: a) la actividad innovadora de las empresas en cuestiones como producto, proceso y organización, b) inversiones en tecnologías y otros activos (maquinaria, etc.) que inciden en la capacidad innovadora y en la productividad de las empresas, c) incorporación de *inputs* avanzados por parte de los agentes de la cadena de valor (en particular de proveedores de servicios a empresas intensivos en conocimiento: KIBS⁶), d) acciones de marketing y distribución que reflejen la sofisticación de las operaciones y estrategias de las empresas, y e) uso de métodos de protección de la propiedad intelectual.

En función de la «solidez», de las estrategias, de la mejora de procesos y de la innovación, las empresas son capaces de lograr una mayor o menor sofisticación de su competitividad, que deberá ser sostenible, e incrementar el valor añadido. Tanto (M.E. Porter, 1990) como (World Economic Forum, 2012) ponen mucho énfasis en el papel de la investigación y desarrollo (I+D), en las empresas.

Por otra parte, la autonomía en la toma de decisiones empresariales en materia de I+D, influye en disponer o no de recursos propios para la innovación y en la facultad de poder utilizar la innovación como instrumento competitivo. De esta manera, habitualmente, donde se encuentra la matriz de una empresa es donde se concentran las actividades I+D.

Otra variable interviniente en la competitividad es el tamaño medio de las empresas, sobre el que se volverá más adelante.

Todo ello pone de manifiesto el interés de pasar de «depender», de forma fundamental o casi exclusivamente, de la mano de obra barata y relativamente poco cualificada, a poner el énfasis en la introducción y difusión de innovaciones tecnológicas de proceso, de producto, de organización y comerciales con el fin de incrementar la productividad en el uso de los factores de producción.

En efecto, el énfasis en la estrategia, la innovación y la sofisticación relativa a procesos y productos o el tamaño, no debe llevar a olvidar la importancia clave de la productividad como elemento de eficiencia, que es clave para contribuir tanto a las ventajas en costes como a las ventajas competitivas.

Tras la revisión de los puntos anteriores, parece clara la diferencia entre ventajas en costes y ventajas competitivas, de tal manera que se podría entender por competitividad la capacidad que tiene una empresa de mantener o crecer en cuota de mercado y en rentabilidad con respecto a otras empresas que ofrecen los mismos productos o productos alternativos. Por tanto, la competitividad más que un valor *per sé* para la empresa, debe verse en relación con otras empresas y con la posibilidad de mantener sobre ellas ventajas sostenibles.

Competitividad y costes energéticos

En este contexto y en el marco del debate sobre el impacto de un aumento de los costes energéticos, puede afirmarse que los precios energéticos elevados en sí, no son necesariamente «malos», dado que impulsan a las «víctimas» a buscar otras fuentes más sofisticadas de competitividad y/o de compensarlo con aumentos de productividad (M.E. Porter, 1990).

En otras palabras, el acceso a ciertos *inputs* básicos como fuentes energéticas, a bajo coste puede incluso llegar a interpretarse como un freno a innovaciones y otras mejoras de calidad o diferenciación con la que un sector o una empresa puede llegar a un nivel de competitividad más estable, duradero y menos imitable (Barney, 1991), que la que puede conseguir en base a costes bajos, solo porque en muchas ocasiones lleva a empresas a caer en la trampa de la ventaja que frena el progreso (Romein, 1937).

De estas consideraciones no debe concluirse que elevados costes energéticos no importan. Por el contrario, como se verá sí importan y en ocasiones mucho, si bien su influencia debe matizarse según el sector y su mercado (7).

En el caso de los factores que inciden en la competitividad en costes se puede ver cómo un cambio en el coste energético puede afectar a la competitividad de los agentes por estar relacionado con factores «endógenos». Un ejemplo podría ser la eficiencia energética de las instalaciones y de los procesos de producción empleados en el mismo sector y, por tanto, en el porcentaje que supone el gasto energético en la estructura de coste de los productos finales que genera cada agente.

Factores exógenos a tener en cuenta, serían las consecuencias que resultan de que industrias de otros países o territorios competidores tengan subsidios o exenciones/compensaciones en su factura energética o apliquen tipos de impuestos más o menos favorables.

UN MODELO PARA EL ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD ▼

Por todo lo anterior para valorar la competitividad de cualquier sector, y en particular de los sectores intensivos en energía, con una perspectiva amplia, no solo se deberían analizar los precios de los *inputs* energéticos, sino también otros indicadores que respondan, entre otros, a los temas que se han indicado anteriormente. Por ello, para abordar el análisis, se han identificado como conceptos clave, por un lado, la productividad y la innovación; por otro, el tamaño y la propiedad.

Para valorar la productividad, se incluyen los ratios habituales para su estudio, a saber, la Productividad por Persona (LP), el Coste Laboral por Asalariado (CLA), el Coste Laboral Unitario (CLU) y, naturalmente el Coste Energético.

Es importante señalar que, en la productividad por persona y en el coste laboral unitario, uno de los componentes es el Valor Añadido Bruto (VAB), que se ha empleado en numerosos cálculos y en los resultados que se presentan en este trabajo. El VAB se corresponde con el volumen económico de las ventas (y por tanto, es el resultado de precios por cantidad), menos los costes intermedios (es decir, el valor de los bienes y servicios consumidos como insumos en el proceso de producción, excluidos los activos fijos, cuyo consumo se registra como consumo de capital fijo).

En el triángulo de la Innovación, son tres los ratios fundamentales como base numérica para examinar los sectores intensivos en energía de este estudio. Estos son el gasto en I+D; el gasto en I+D sobre la cifra de negocio, y la inversión (material e inmaterial) sobre la cifra de negocios. El conjunto de estos dos conceptos junto con el tamaño y la propiedad, constituyen los tres triángulos la base de la pirámide, que se recoge en la figura siguiente.

Como se puede ver en la Figura 1, en la página siguiente, la estrategia de procesos une y da sentido a la innovación con la productividad tratando de reflejar que la I+D, no es un «silo» separado ni del negocio, ni de los procesos; sino que debe de estar incorporada en la estrategia, e implementada correctamente.

En el proceso de análisis del estudio de los costes y de la competitividad industrial los resultados, que se obtenían, ponían de relieve que se debe conocer a los competidores y el mercado o mercados en los que se opera. Este, en muchos casos, no es el mercado local sino regional, internacional o global. Ello, llevó a la necesidad de considerar como elemento, también, el tamaño de la empresa.

En el esquema, como puede verse, también se ha incorporado el tema de la propiedad, relacionada con la estrategia corporativa o general, por su relevancia. En los análisis, se observan casos donde la energía es un factor de ventaja comparativa, por ejemplo en

aquellos en los que plantas o instalaciones de un mismo grupo multinacional, compiten en inversiones, en ampliación o renovación de instalaciones, siendo este un ejemplo en el que la propiedad importa.

SECTORES INTENSIVOS EN ENERGÍA. UNA IDENTIFICACIÓN ▼

La energía es un coste directo de producción para las empresas. También es un coste indirecto, en la medida en que afecta a los suministros y aprovisionamientos de la empresa. El examen de este segundo concepto lleva a pensar en la economía circular. Su análisis requeriría de un gran número de datos y de mucha elaboración y análisis. Ante esta situación, se decidió abordar el análisis de los costes energéticos directos.

Su examen resulta en apariencia más sencillo, pero, aun así, disponer de una serie de datos temporales con suficientes datos, e información relativa a varios países competidores, para evaluar y comparar sectores energéticos intensivos en energía, no es tarea fácil. De hecho, elaborar una serie temporal suficientemente rica supone una tarea de homogeneización de datos y de variables, más si se tiene en cuenta que a lo largo del período de tiempo analizado se produjeron modificaciones en la estructura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas. Además, para conseguir datos extranjeros, se debieron homogeneizar los datos de fuentes como el INE y el Eurostat.

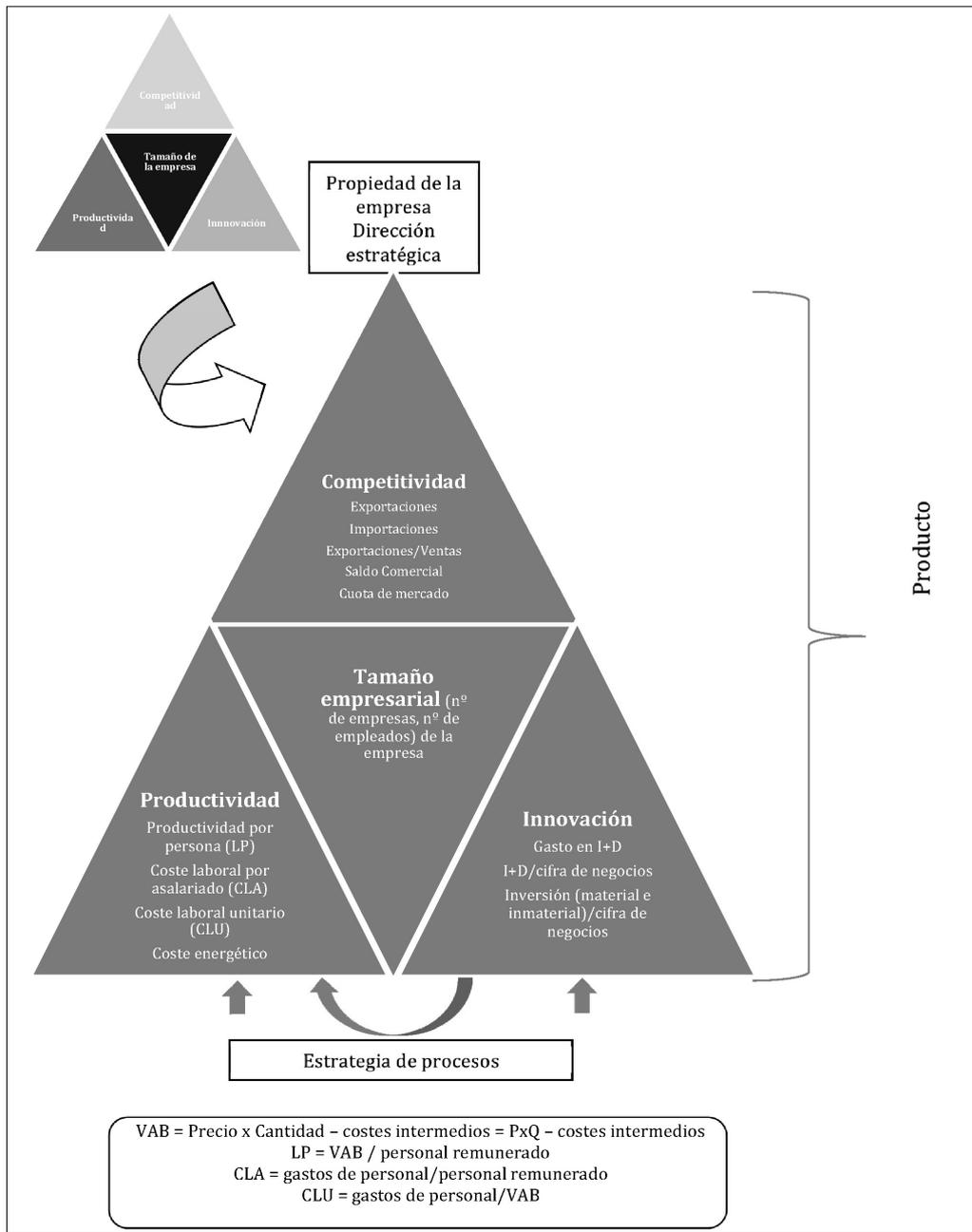
En cualquier caso cabe preguntarse qué criterio o criterios, deberían de seguirse para determinar los sectores «intensivos» en energía, y a partir de ahí, analizar qué influencia tienen los costes energéticos. En España, como puede verse a continuación, es el transporte el sector más relevante en consumo energético (en torno al 40% del total de la energía consumida), le sigue la industria con valores cercanos al 30%, que ha ido perdiendo peso en el PIB (ver Cuadro 3).

A ello probablemente no es ajena la estructura económica, ya que en términos de Valor Añadido Bruto, la industria también ha perdido importancia, casi tres puntos porcentuales, a costa de los servicios, como se puede ver en el Gráfico 5 (en páginas posteriores).

Para identificar los sectores industriales intensivos en energía, se considera que, además del ratio obvio de gastos energéticos sobre gastos de explotación, deberían calcularse los ratios gastos energéticos sobre gastos de personal, gastos energéticos sobre VAB, y gastos energéticos sobre inversión, siendo este último un indicador del esfuerzo por mantener y/o mejorar la competitividad empresarial. En el Cuadro 6 (en páginas posteriores), se resumen los ratios indicados para los sectores para dos años, que por sus valores, finalmente han sido objeto de estudio.

Además se ha considerado importante examinar los criterios de la Comisión Europea, para los sectores en riesgo de fuga de carbono, así como los que tiene Alemania para las exenciones del pago de las primas

FIGURA 1
ESQUEMA DE COMPETITIVIDAD E INDICADORES



Nota: El coste energético debería de descomponerse y analizarse en función del consumo y del factor de precio. El primero estaría relacionado con la eficiencia energética (intensidad energética) y el segundo con el coste específico de adquisición.

FUENTE: Elaboración propia.

de renovables. Finalmente, se ha contrastado si los sectores identificados, eran «coherentes» con los que analizan otros estudios similares.

En el caso de Alemania, en la actualidad, existe una exención para la industria en el pago de la electricidad, según la cual empresas industriales con un consumo de electricidad de más de 1 GWh/año y un gasto en electricidad que represente el 14% del VAB, pa-

gan un porcentaje menor del sobrecoste por la generación con energías renovables, que deberían pagar de acuerdo con la Ley alemana de energías renovables.

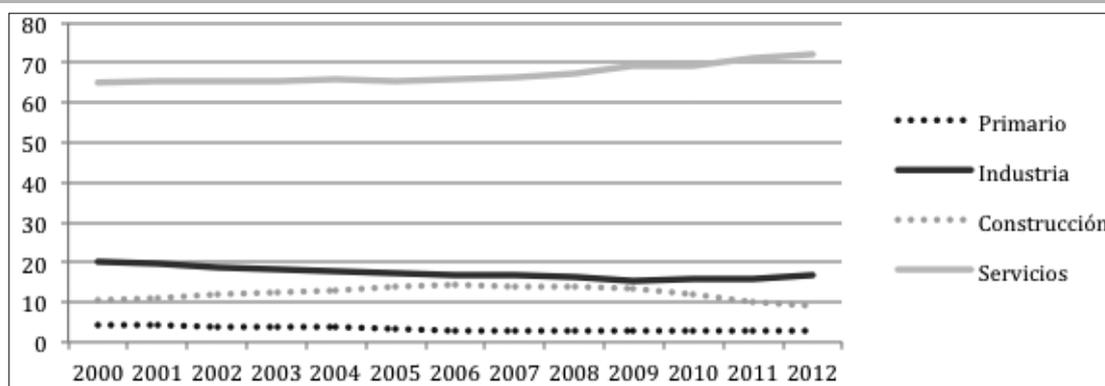
Además, para las empresas con un consumo de electricidad superior a 100 GWh/año el importe del recargo es de hasta 0,05 céntimos por kWh. Cuando el consumo de electricidad es de 10 a 100 GWh/año el re-

CUADRO 3
CONSUMO ENERGÉTICO PORCENTUAL POR SECTORES EN ESPAÑA

	Industria	Transporte	Primario	Servicios	Residencial
2000-2004	29,82	39,86	3,86	9,48	17,2
2005-2009	28,46	40,7	3,68	9,84	17,32
2010-2012	26,1	40,4	3,07	11,37	18,4
Media	29	40,3	3,7	9,7	17,3

FUENTE: Elaboración propia a partir de información del IDAE y EVE.

GRÁFICO 3
ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL VAB EN ESPAÑA



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de INE y Eustat.

CUADRO 4
PRINCIPALES RATIOS ENERGÉTICOS DE LOS PRINCIPALES SECTORES INDUSTRIALES INTENSIVOS EN ENERGÍA EN ESPAÑA

Sectores	2005				2012			
	Gastos Energéticos/ explotación	Gastos Energéticos/ personal	Gastos energéticos / VAB	Gastos energéticos / inversiones	Gastos Energéticos/ explotación	Gastos Energéticos/ personal	Gastos energéticos/ VAB	Gastos energéticos / inversiones
Metalurgia y siderurgia	11,80	41,13	21,12	1,05	16,85	59,99	44,36	1,48
Hierro, acero y ferroadiciones	11,94	48,31	22,06	1,20	16,04	62,00	61,54	1,84
Tubos	5,00	14,67	8,00	0,63	7,39	19,27	12,73	0,80
Otros productos minerales no metálicos	8,60	28,89	14,81	0,66	13,22	42,62	33,90	1,82
Vidrio y productos de vidrio	8,34	26,70	15,47	0,81	14,40	50,59	35,66	2,14
Cemento, cal y yeso	15,93	75,55	21,01	0,89	13,72	52,08	35,45	1,33
Papel	8,23	26,37	14,93	0,60	14,57	53,90	30,17	1,19
Pasta papelera, papel y cartón	15,05	56,17	29,55	1,25	25,22	129,34	60,86	4,44
Pasta papelera	15,60	62,14	36,73	1,39	24,63	128,24	46,29	4,67
Papel y cartón	14,94	55,06	28,39	1,23	25,33	129,55	64,75	4,40
Artículos de papel y de cartón	3,85	11,31	6,66	0,26	6,71	20,59	12,58	0,39
Madera y corcho	3,56	9,11	6,27	0,34	8,73	21,49	17,95	1,84
Aserrado y cepillado	3,43	8,93	5,76	0,38	13,48	35,30	26,72	1,68
Pro. de madera, corcho, cestería y espartería	3,57	9,14	6,34	0,34	8,02	19,56	16,58	1,88
Chapas y tableros de madera	7,97	32,73	19,93	0,77	13,14	48,80	37,97	4,48
Química	5,02	20,68	11,35	0,58	10,44	47,33	26,54	1,75
Productos químicos básicos, y otros	10,22	59,42	25,21	0,98	14,64	93,17	47,79	2,44
Productos de caucho y plástico	3,07	9,30	5,99	0,29	6,03	18,21	11,87	0,83
Productos de caucho	2,53	8,02	5,52	0,40	3,70	11,70	7,06	0,45

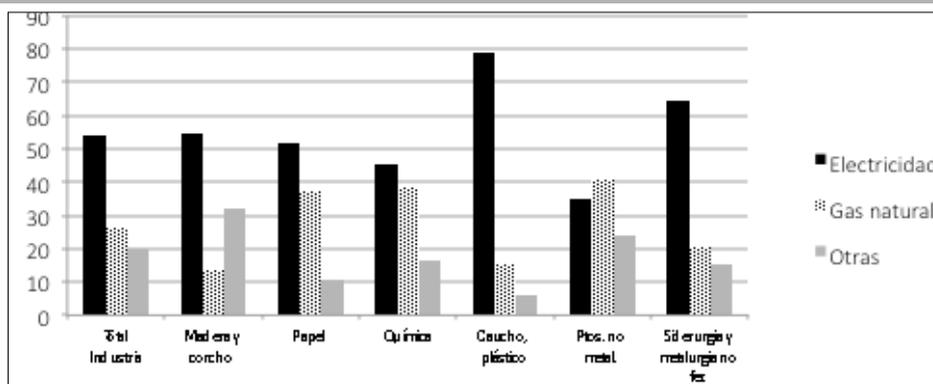
FUENTE: Elaboración propia a partir de INE.

CUADRO 5
RATIOS DE LOS SECTORES INTENSIVOS EN ENERGÍA. VALORES MEDIOS. 2010-2012 EN ESPAÑA

	Gastos energéticos/Gastos de explotación		Gastos energéticos/Gastos personal		Gastos energéticos/VAB		Gastos energéticos/Inversiones		Exenciones Alemania	Fuga de carbono
		①		①		①		①		
Siderurgia y metalurgia no férrea	17	①	61	①	42	①	183	①	✓	✓
Productos no metálicos (vidrio y cemento)	12	②	40	②	30	②	156	②	✓	✓
Papel	10	③	28	③	18	③	115	④	✓	✓
Madera y corcho	8	④	19	⑤	16	⑤	152	③		✓
Química	7	⑤	30	④	17	④	111	⑤	✓	
Caucho y plástico	6	⑥	17	⑥	11	⑥	84	⑥	✓	✓

FUENTE: Elaboración propia.

GRÁFICO 4
ESTRUCTURA PORCENTUAL DEL GASTO ENERGÉTICO INDUSTRIAL POR ENERGÍAS Y SECTORES INTENSIVOS EN ESPAÑA (%). 2010-2012



FUENTE: Elaboración propia.

cargo es del 1% de la tasa estándar. Finalmente, con un consumo de electricidad de entre 1 y 10 GWh/año el importe del recargo será de hasta el 10% de la tasa estándar (8).

Entre los sectores a los que les aplican estas reducciones, se encuentran empresas de siderurgia, metalurgia, químicas, farmacéuticas, fabricantes de vidrio y cemento, así como a productores de papel, cartón y plásticos (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), 2014).

En lo que se refiere a los sectores considerados en fuga de carbono, están en general «en línea» con los identificados en el estudio de igual manera que hay una coincidencia generalizada con los sectores objeto de exenciones en Alemania.

A partir de los ratios indicados anteriormente, se llega a la conclusión de que las grandes agrupaciones¹⁰ intensivas en energía son la siderurgia y metalurgia, los productos no metálicos (vidrio y cemento), el papel, la

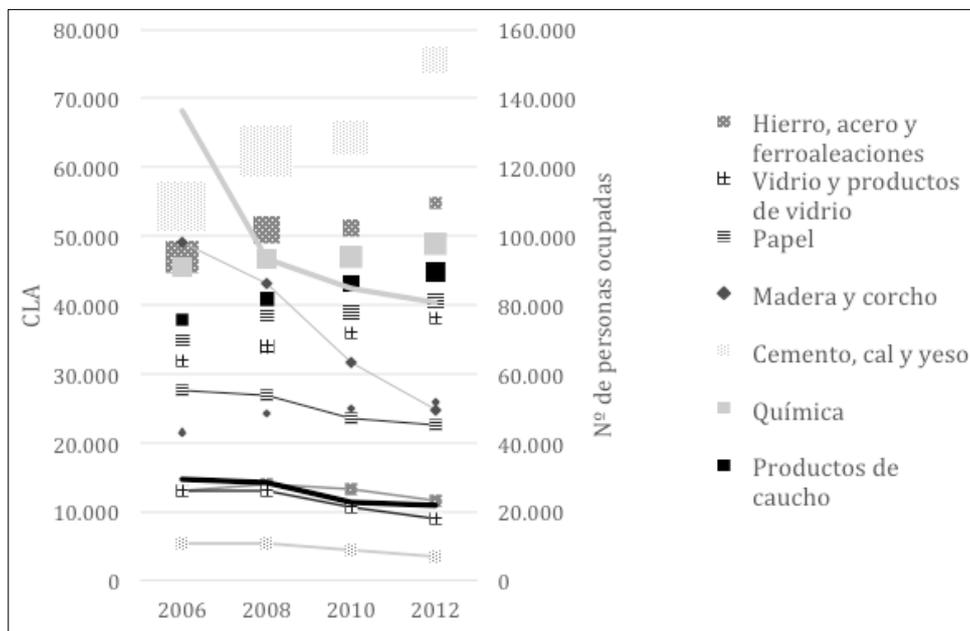
madera y el corcho, la química y el caucho. A continuación se recoge un resumen de los ratios anteriores para las seis agrupaciones más intensivas en energía, donde los números en los círculos indican la relación de los sectores para cada ratio (ver Cuadro 5).

Dicho lo anterior, conviene resaltar que los ratios se refieren a la energía, por lo que es importante conocer el desglose por tipos de energías, que fundamentalmente son electricidad y gas, como puede verse en el Gráfico 4. También es reseñable que la electricidad es porcentualmente mayor en todos los sectores, (salvo en el de productos minerales no metálicos). Así en el periodo 2010-2012, para el conjunto de la industria, el gasto en electricidad supuso un 54%, un 26% el gas natural y un 20% otras fuentes energéticas.

CONCLUSIONES †

En este apartado, se recogen, a modo de conclusio-

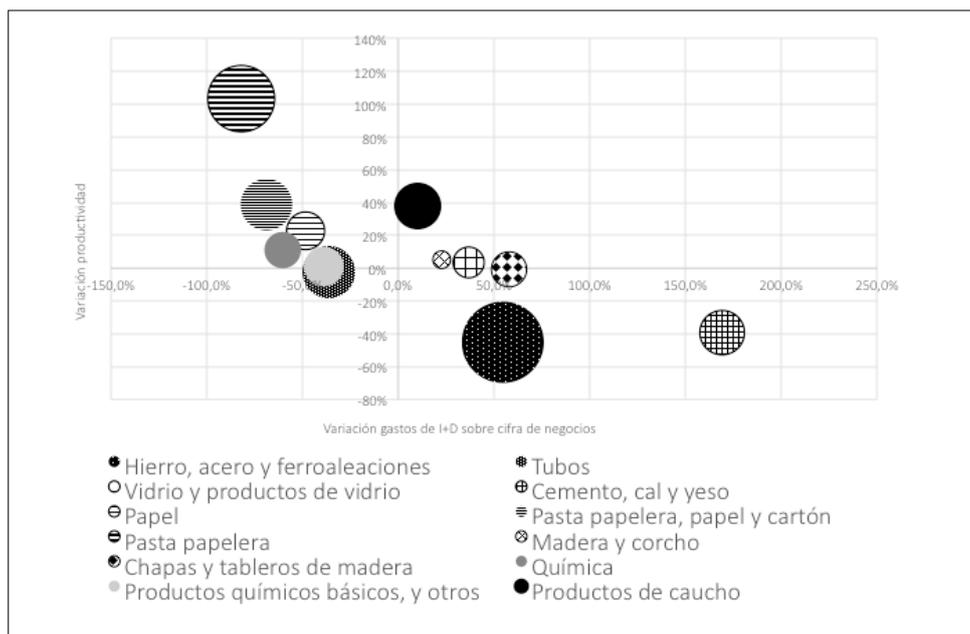
GRÁFICO 5
EVOLUCIÓN DE LOS COSTES LABORALES POR ASALARIADO VS. PRODUCTIVIDAD Y NÚMERO DE OCUPADOS EN ESPAÑA



Nota: La evolución de la productividad se muestra en el tamaño del indicador del CLA. Las líneas representan la evolución del número de personas ocupadas.

FUENTE: Elaboración propia a partir de INE.

GRÁFICO 6
EVARIACIONES DE LA I+D/CIFRA DE NEGOCIOS Y DE LA PRODUCTIVIDAD EN ESPAÑA (2005-2012)

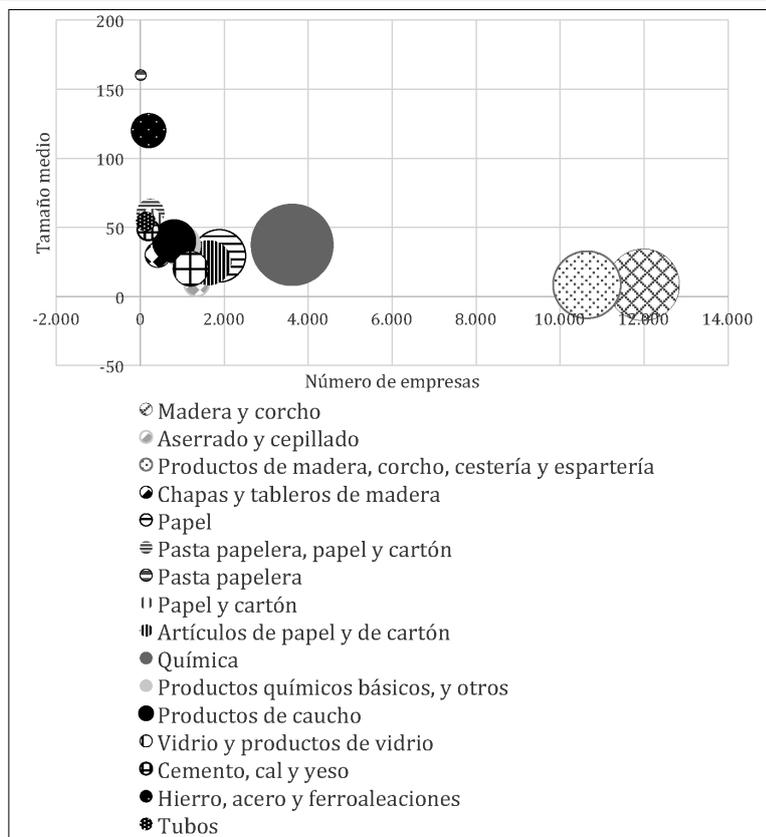


Nota 1: El tamaño de los círculos representa el tamaño empresarial, medido como el número de personas ocupadas entre el número de empresas.

Nota 2: No todos los sectores parten del mismo nivel de productividad en 2005.

FUENTE: Elaboración propia a partir de INE.

GRÁFICO 7
EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO Y EL NÚMERO DE EMPRESAS VS. NÚMERO DE EMPLEADOS EN ESPAÑA EN 2000



Nota: El tamaño de los círculos representa el número de empleados de cada actividad.

FUENTE: Elaboración propia a partir de INE.

CUADRO 6
RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE PRECIOS ENERGÉTICOS RESPECTO AL ÍNDICE DE PRECIOS DE LOS PRODUCTOS DE CADA SECTOR POR PAÍS (AÑO 2014)

	UE-27	UE-15	Alemania	España	Francia	Italia	Reino Unido
Siderurgia	15%	15%	12%	23%	13%	14%	23%
Tubos	12%	12%	5%	30%	12%	20%	12%
Vidrio	10%	10%	10%	18%	8%	7%	15%
Cemento	7%	7%	3%	21%	13%	1%	5%
Papel	7%	7%	4%	18%	8%	1%	10%
Pasta papelera, papel y cartón	9%	9%	5%	21%	11%	3%	10%
Madera	4%	5%	-1%	18%	5%	6%	3%
Aserrado y cepillado	3%	4%	-3%	19%	n.d.	3%	0%
Productos de la madera, corcho, cestería y espartería	5%	5%	0%	18%	6%	6%	4%
Chapas y tableros de madera	1%	2%	-2%	17%	0%	6%	-12%
Química (datos 2013)	6%	6%	2%	12%	8%	6%	23%
Caucho	4%	4%	0%	12%	11%	4%	6%

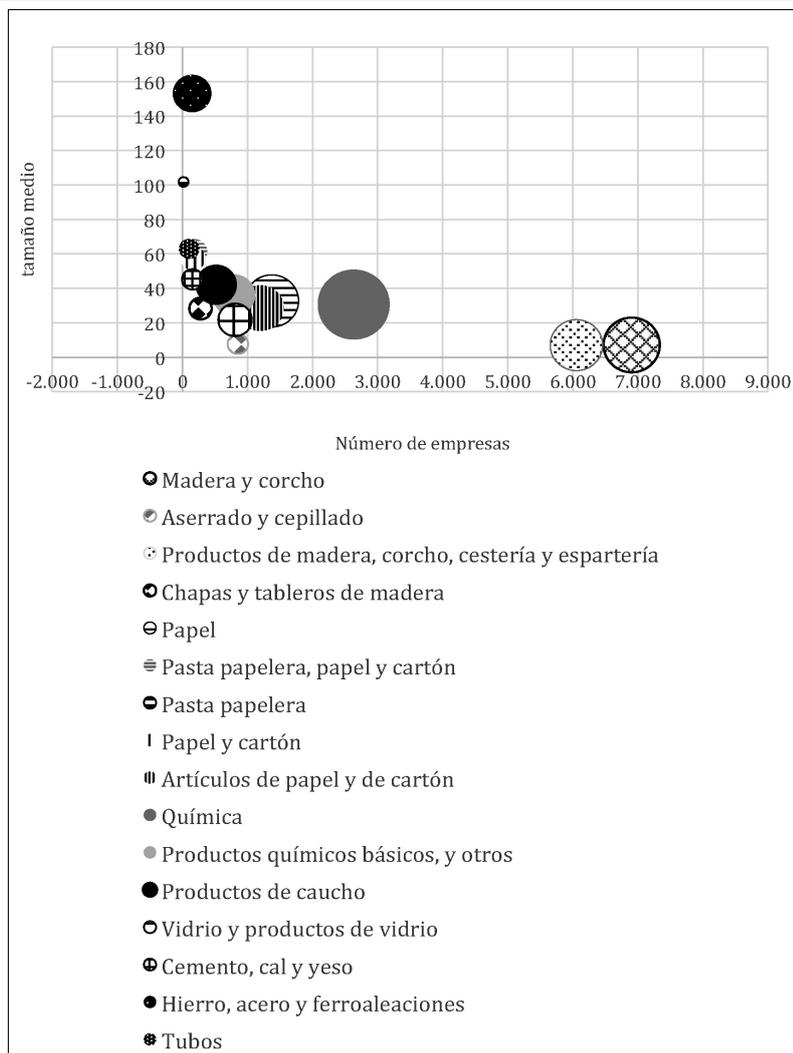
FUENTE: Elaboración propia a partir de EUROSTAT

nes, los resultados para cada uno de los parámetros o factores que se han considerado en el modelo a saber: productividad, innovación, tamaño y competitividad (como resultado de los parámetros/ factores anteriores).

Productividad

Volviendo al modelo de competitividad (Figura 1), en el triángulo de productividad se ha considerado, entre

GRÁFICO 8
EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO Y EL NÚMERO DE EMPRESAS VS. NÚMERO DE EMPLEADOS EN ESPAÑA EN 2012



FUENTE: Elaboración propia a partir de INE.

las variables, el coste laboral por asalariado. Relacionado con este ratio resulta de interés analizar la evolución del número de empleados por sector. Estas variables se presentan en el Gráfico 5. El eje de ordenadas representa los costes laborales por asalariado representados por la posición de los cuadrados. La productividad (medida como VAB/personal remunerado) está representada mediante el tamaño del marcador (del cuadrado) del coste laboral. En el eje de la derecha se puede leer la evolución del número de personas ocupadas (representadas mediante las líneas).

Los diferentes sectores no muestran una evolución homogénea. Si bien, en la mayoría de los casos se ha producido un ajuste del personal, más acusado en sectores como la madera o la química; los costes laborales por asalariado han mostrado una ligera tendencia creciente. De hecho, se han incrementado en tanto en términos constantes como en términos corrientes en todos los sectores. Sólo en el caucho y el papel se observa una tendencia creciente de la productividad, destacan-

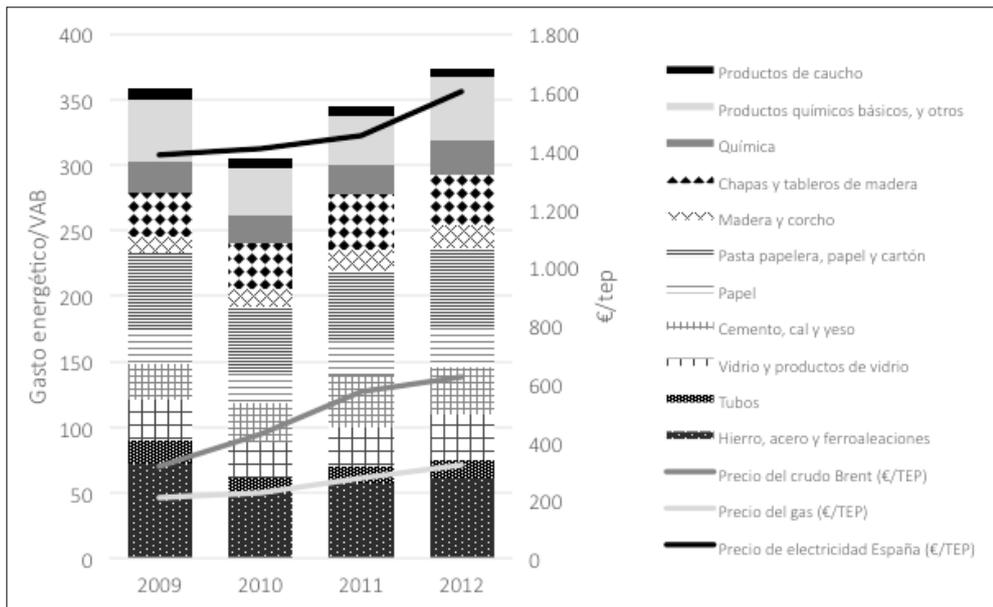
do la caída de la productividad en la madera y corcho (Gráfico 5 en la páginas anteriores).

En el Gráfico 5, se observa que el nivel de empleo ha disminuido. Sin embargo, probablemente como consecuencia del cierre de empresas, el tamaño medio de las mismas no se ha reducido demasiado. En todo caso, podría destacarse que no se han producido procesos de concentración empresarial significativos que, dada la situación, podrían haberse dado, lo que podría haber favorecido la competitividad.

Innovación

El Gráfico 6 muestra la variación de las variables gastos de I+D sobre la cifra de negocios y productividad. Se puede observar que el nivel de inversión en I+D sobre cifra de negocios no parece que muestre una relación inequívoca con la productividad, ni con el tamaño empresarial.

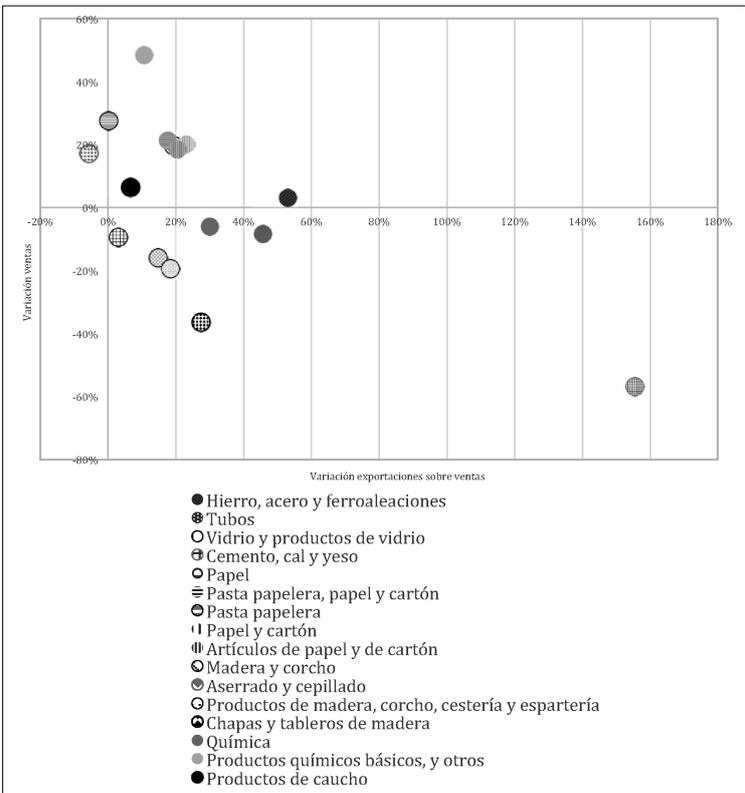
GRÁFICO 9
EVOLUCIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO/VAB VS. EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA
 (PRECIOS ENERGÉTICOS EN EL EJE DE LA DERECHA)



Nota 1: Factores de conversión empleados: 1 barril equivalente de petróleo = 0,14 tep; 1 BTU = 2,52*10⁻⁸ tep; 1 MWh = 0,0862 tep.
 Nota 2: Las tres líneas que se presentan en el gráfico representan los precios energéticos.

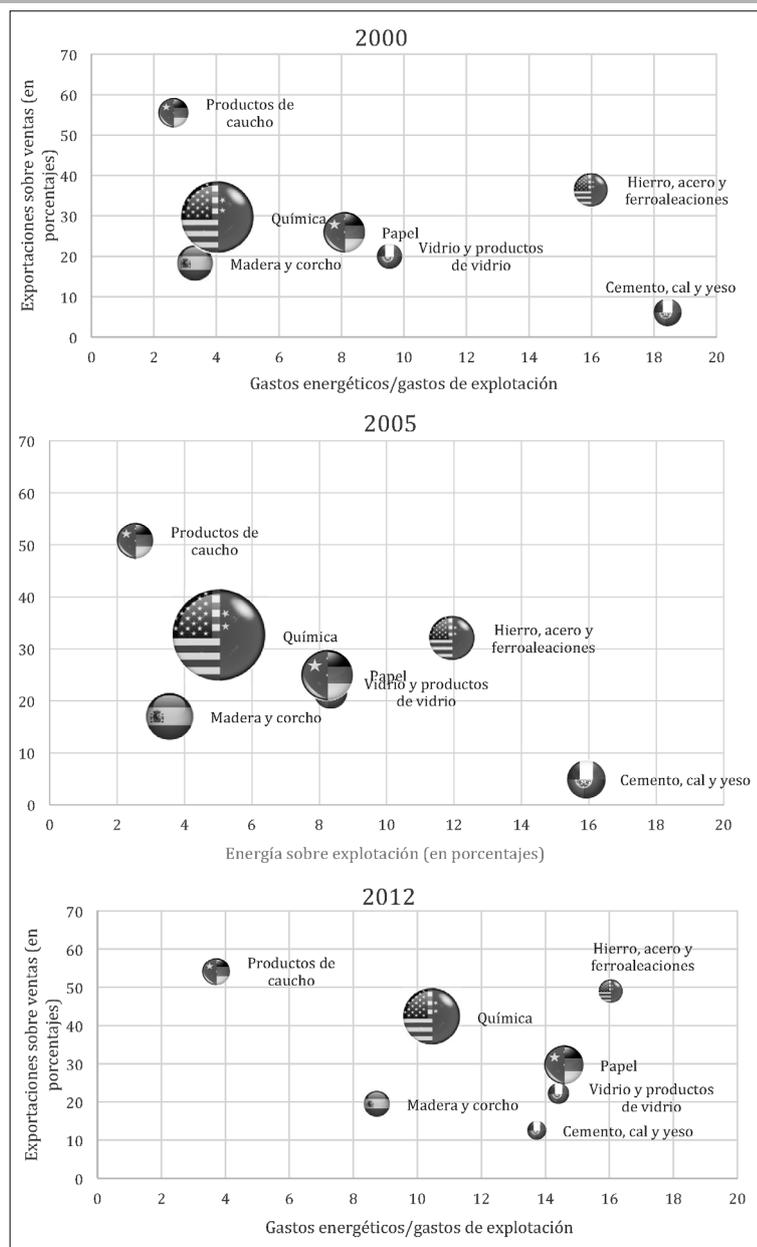
FUENTE: Elaboración propia a partir de INE, Platts en (BP, 2015), EUROSTAT, (BP, 2015) y Datacomex.

GRÁFICO 10
VARIACIÓN DE LAS VENTAS VS. VARIACIÓN DE LAS EXPORTACIONES SOBRE VENTAS (2005-2012) EN ESPAÑA



FUENTE: Elaboración propia a partir de INE.

GRÁFICO 11
GASTO ENERGÉTICO/GASTOS DE EXPLOTACIÓN VS. EXPORTACIONES/VENTAS. VAB Y MERCADO EN ESPAÑA



Nota: Las banderas de las burbujas tratan de ilustrar el alcance del mercado. España: mercado local; Francia/Portugal: mercado regional; Alemania/China: mercado internacional; China/EEUU: mercado completamente globalizado.

FUENTE: Elaboración propia a partir de INE.

Son pocos los sectores que han mostrado una evolución positiva en ambas variables. A su vez, hay que destacar que hay un grupo de sectores que, independientemente de su tamaño, han mantenido e incrementado el nivel de los gastos de I+D sobre cifra de negocios. A pesar de que se observan en este ámbito considerables aumentos, las cifras absolutas se mantienen lejos de las de otros países. También es cierto que hay sectores que han reducido su cifra de I+D y han visto aumentar su productividad.

En vista del Gráfico 6, no parece que se pueda concluir que aquellos sectores, que están más abiertos a

la competencia internacional (en el sentido de que sus productos llegan a mercados más distantes o globales), sean, a nivel nacional los que mayor nivel de inversiones en I+D sobre la cifra de negocio realizan.

También cabe señalar que no resulta igual competir con agentes internacionales cuando las empresas forman parte de grupos multinacionales. De esta manera pueden darse casos en los que las empresas compiten entre filiales y otros, donde parece existir una cierta asignación del mercado. Además, respecto al nivel de gastos en I+D sobre ventas, el hecho de pertenecer a un grupo multinacional, puede tener repercusiones sobre la localización de las inversiones.

Tamaño ▾

El número de empresas en los sectores estudiados ha disminuido en el periodo analizado como se puede ver en los dos gráficos siguientes. El tamaño medio (calculado como número de empleados/número de empresas) y el empleo también se han reducido (Gráfico 7).

En el período 2000-2005 aumentó el tamaño medio en todos los sectores salvo en el de la pasta papelera. En todo caso, el tamaño medio de las empresas es similar en España al de otros países europeos, destacando Alemania con un tamaño medio mayor.

Competitividad ▾

A continuación se examinan varios parámetros/ratios relativos a la competitividad. En primer lugar, el coste de la energía respecto al precio de los productos de cada actividad que, de manera sencilla, permite ver en qué medida las variaciones de los precios de la energía se han trasladado a los precios de los productos. En segundo lugar, se examinan los gastos energéticos sobre el VAB, para continuar con las ventas y las exportaciones sobre ventas y finalizar con la relación entre las exportaciones sobre ventas y los gastos energéticos sobre gastos de explotación.

Coste de energía/Precios de productos. La evolución de los precios de la energía (electricidad, gas y otros combustibles), ha ido acompañada, en el caso de España de un incremento relativo menor de los precios de los productos. Por este motivo, el impacto/repercusión de los precios energéticos es muy destacable en los subsectores analizados como se detalla en el Cuadro 6.

Además se observa que el promedio en España es muy superior al promedio de la UE-27, lo que significa que la industria española ha visto aumentar el precio de la energía que consume y no pudiendo repercutir en su totalidad los aumentos de costes en aumentos de precios de venta de los productos, debe de asumir internamente esos incrementos, mayores en términos relativos que sus competidores, lo que le supone, al menos, una reducción de los márgenes de ventas.

Los datos muestran que, como promedio, para los sectores industriales españoles analizados, el precio de la energía ha sido un 19% superior a los precios de los productos. Esta cifra contrasta con los datos promedio de los otros países objeto de estudio, donde dicho incremento no es mayor del 9%, para Francia o del 3% en Alemania.

En todos los casos analizados, los costes de la energía han aumentado más que lo que han podido repercutir a los consumidores de sus productos en los precios de venta de los estos. Esta diferente capacidad de repercutir dichos incrementos es función de otras variables como la innovación, la capacidad de diferenciación del producto/marca, los niveles de costes, la pro-

ductividad del sector, etc., todas ellas, variables analizadas a lo largo de los estudios sectoriales estudiados.

También es cierto, que los niveles de precios para mismos productos no son iguales en los distintos mercados europeos. De esta manera, un producto del acero en el sur de Europa presenta, habitualmente, un precio de venta inferior que un producto similar o incluso igual, en el norte.

Gastos energéticos/ VAB. Relacionando los gastos energéticos sobre el VAB con la evolución de los precios de la energía se observa en el gráfico siguiente que, si bien en 2010 se produjo una considerable caída del ratio, el aumento de los precios a partir de ese año podría haber impulsado un incremento de este, a niveles incluso por encima de los observados en el año 2009, lo que no se considera positivo.

Las mayores reducciones de 2010 respecto a 2009, se observan en el sector de los tubos, la siderurgia, la química básica y la pasta papelera, papel y cartón, seguidos a cierta distancia del vidrio (-10, 8%). El resto de años muestra una evolución creciente.

En el análisis de cada uno de los sectores, aunque es difícilmente observable, en el año 2012 las caídas fueron de menor intensidad, en el entorno al 10,5%, en el cemento y las chapas y tableros. Finalmente, en el caucho, se ha logrado mantener una ligera tendencia decreciente, lo que se puede interpretar como una mejora de la eficiencia. La siderurgia y los tubos son los sectores con mayores mejoras de la eficiencia energética teniendo en cuenta el ratio gastos energéticos sobre VAB (Gráfico 9).

El Gráfico 9 muestra también que es el crudo la fuente energética que mayores aumentos ha sufrido en el período de tiempo considerado. Sin embargo, en términos absolutos, el precio de la electricidad es superior. En este sentido, Francia podría ser un país de referencia por los reducidos precios de la electricidad.

Así y todo, hasta aquí se ha visto cómo los costes de la energía aumentan y cómo tienen, en los sectores identificados (siderurgia, vidrio, cemento, papel, madera, química, caucho) un peso muy relevante.

Ventas y exportaciones sobre ventas. En los gráficos siguientes se puede observar de manera conjunta la evolución de las ventas y del ratio exportaciones sobre ventas en España en el período 2005-2012. Este período puede subdividirse en dos grandes subperíodos, donde la evolución de las cifras es opuesta para varios de los sectores. Estos son 2005-2008 y 2008-2012, es decir el antes y el después de la caída de Lehman Brothers y de la crisis económica.

Para los sectores estudiados, se observa que las ventas aumentaban, un 27% como promedio para todos los sectores, siendo destacable la evolución de la madera (53%), la siderurgia (46%) y el papel (25%) con importantes aumentos, así como la caída de las ventas de la química (11,27%) si bien, la química básica au-

mentó sus ventas un 25%. Por su parte, el ratio de exportaciones sobre ventas caía un 10% como promedio, siendo esta reducción más llamativa en el cemento (35%), madera (33%) y caucho (16%). Los mayores aumentos provenían de los sectores metalúrgicos aquí considerados (siderurgia y tubos).

Sin embargo, en el año 2009 esta tendencia cambió. Las ventas promedio cayeron un 17,6% y las exportaciones sobre ventas aumentaron casi un 50%. Los sectores exportadores eran cada vez más exportadores y salvo en la pasta papelera, química y química básica, las ventas cayeron de manera muy drástica, llegando a reducirse un 60% en el cemento y un 45% en la madera. Por su parte, el sector químico que hasta ese momento había mostrado una evolución muy discreta, aumentó ventas y el ratio de exportaciones sobre ventas.

Si se consideran ambos períodos, se observa que la mayoría de sectores aumenta sus exportaciones sobre ventas, salvo el aserrado y cepillado de la madera. En algunos subsectores, ese aumento es algo más tímido, alrededor de un 10%, en otros es mayor, en torno al 20% (papel, madera) y muy considerable en subsectores como los tubos (45%), la siderurgia (53%) o el cemento (155%). Por su parte, las ventas han caído en términos medios, pero dicha reducción ha sido más acentuada en algunos casos, donde se han llegado a reducir un 57% (cemento). No obstante, también hay sectores donde se ha producido un aumento de las ventas, de manera muy destacada en la química (48%).

Esto, en cierta medida pone de manifiesto que el aumento del ratio exportaciones sobre ventas no se ha debido en todos los casos a la depresión del mercado interno, sino también al logro de las empresas de encontrar nuevos mercados. En este sentido, tubos y cemento, siderurgia y química han sido muy proactivos (Gráfico 10).

Como se puede observar, parece que hay dos reacciones opuestas. La primera sería la de sectores como la química básica, donde aumentan las ventas y menos las exportaciones sobre ventas y la del cemento, que vive una gran contracción de las ventas y reacciona aumentando sus exportaciones sobre ventas.

En todo caso, como conclusión puede decirse que las ventas en el período han caído, duplicándose las exportaciones sobre ventas.

Exportaciones sobre ventas y gastos energéticos/gastos de explotación. A continuación se presentan tres gráficos que muestran los sectores industriales analizados, donde se cruzan los datos relativos a los ratios exportaciones sobre ventas y gastos energéticos sobre gastos de explotación. El tamaño de los círculos representa el VAB que han aportado a la economía española y las banderas tratan de ilustrar el tipo de mercados más habituales para los diferentes sectores (Gráfico 11).

Con todo lo anterior, se observa que los comportamientos han sido diferentes para cada sector e inclu-

so subsector. El ratio gastos energéticos sobre los gastos de explotación ha aumentado salvo en algún caso en que se ha mantenido en cierta medida estable. Además, en un entorno con una caída del mercado interno, se ha producido un desplazamiento de las ventas generalizado. No obstante, a pesar de las eventualidades (mayores precios de la energía, caída del mercado interior, etc.), la industria analizada ha sido capaz de, al menos, mantener el nivel de exportaciones e incluso aumentarlo. En todo caso, las exportaciones han aumentado en la mayoría de los sectores.

NOTAS †

- [1] El estudio, se ha llevado a cabo en gran parte en el año 2015, concluyéndolo en 2016. La disponibilidad de los datos estadísticos de las fuentes utilizadas, cubrían hasta el año 2014. Por esta razón el contexto de precios energéticos, finaliza en el 2014, cubriendo el periodo 2000-2014.
- [2] Para más información sobre la evolución de los precios del petróleo, se recomienda la lectura de Mauguier, L. (2006). *The Age of Oil: The Mythology, History, and Future of the World's Most Controversial Resource*. ISBN 0-275-99008-7.
- [3] No se profundiza aquí en las diferencias existentes en la estructura de los costes eléctricos de los distintos países, al no ser el objeto último de este informe. Para más información puede verse Díaz Mendoza, A.C.; Larrea Basterra, M.; Álvarez Pelegry, E.; Mosácula Atienza, C. (2015). *De la liberalización (Ley 54/1997) a la reforma del sector eléctrico español (Ley 24/2013)*. Cuadernos Orkestra 2015/10. www.orkestra.deusto.es.
- [4] European Union Allowances.
- [5] Certified Emission Reduction
- [6] Knowledge Intensive Business Services.
- [7] El lector interesado puede consultar el informe «Precios de Energía y Competitividad Industrial», Orkestra (2016) donde se examinan detalladamente los costes y mercados de siete sectores industriales.
- [8] Un análisis más detallado de este tema puede verse en el estudio de la Cátedra de Energía de Orkestra "La transición energética en Alemania. Energiewende. Política, Transformación Energética y Desarrollo Industrial".
- [9] Los sectores que se analizarán dentro de estas grandes agrupaciones intensivas en energía pueden verse detalladas en el Anexo II, atendiendo a la CNAE 2009.
- [10] Hasta 2007 incluido, los datos estadísticos (EUSTAT, INE y EUROS-TAT) del sector químico incluyen aquellos datos relativos a la farmacia, que a partir de 2008 están desregados.

BIBLIOGRAFÍA †

- BP. (2015). *BP statistical review of world energy. june 2015*
- EUROSTAT. (2016). *Energy statistics-prices (nrg_price)*. Retrieved from http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
- ICE. (2016). *Emissions CER index*. Retrieved from <https://www.theice.com/marketdata/reports/icefutureseurope/ECXCERindex.shtml>
- INVESTING.COM. (2016). *Carbon emissions historical data*. Retrieved from <http://www.investing.com/commodities/carbon-emissions-historical-data>
- THOMSON REUTERS. (2016). *Spot prices for crude oil and petroleum products*. Retrieved from http://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm
- U.S. Energy Information Administration. (2016). *Electricity data browser*. Retrieved from <http://www.eia.gov/electricity/data/browser/#/topic/7?agg=0,1&geo=g&endsec=2&freq=Q&start=200101&end=201402&ctype=linechart&type=pin&type=s&maptype=0&rise=0&pin=>