

LA SIDERURGIA EN ESPAÑA Y SU FUTURO

MACARENA LARREA BASTERRA

ANDER GARCÍA BEREZO

Orkestra - Instituto Vasco de Competitividad

Universidad de Deusto

Las regiones fabricantes de acero maduras están perdiendo peso, lo que puede deberse a una pérdida de competitividad por una serie de factores como el equilibrio del suministro, las emisiones de CO₂, los retos tecnológicos, los activos de calidad, el acceso a las materias primas y la regulación (entre otras la relativa a la tributación fiscal de las exportaciones e importaciones).

En España, la industria siderúrgica supone el 4,6% del PIB industrial, empleando a 60.000 trabajadores (directo (1) además del inducido), y a otras 20.000 personas vinculadas a la recogida de chatarra. Esta actividad invierte anualmente unos 450 millones de euros en maquinaria y mejora de las instalaciones, que le permiten mantener y aumentar su productividad, de manera que pueda seguir compitiendo en los mercados internacionales (UNESID, 2014).

En 2009, la producción de acero española cayó en el intervalo de un año un 23%, menor que el 28% de caída en Alemania, aunque a diferencia de otros países, la producción de acero en España apenas se ha recuperado. A pesar de ello, España fue en 2015 el decimosexto productor mundial de acero, con 14,8 millones de toneladas (World Steel Association, 2016). A nivel europeo se encontraban por delante Alemania, Italia y Francia.

En España existen en la actualidad 22 instalaciones que producen acero y 50 instalaciones de laminación y primera transformación. Únicamente una de las acerías es integral (Asturias) y el resto es de arco eléctrico.

La mayor concentración se produce en el País Vasco (CAPV) y Asturias.

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA SIDERURGIA MUNDIAL Y DE ESPAÑA ↓

Desde 1980, la industria europea del acero ha pasado de ser una industria orientada al producto a ser una industria orientada al mercado. Esta evolución ha requerido un gran esfuerzo de reestructuración y privatización, caracterizado por el cierre de instalaciones ineficientes y fusiones (Commission of the European Communities, 2006). Durante este proceso, la industria se ha convertido en una actividad competitiva de alta calidad. No obstante se observa un desplazamiento de la actividad hacia China.

Actualmente la industria del acero emplea a más de dos millones de personas en el mundo directamente (World Steel Association, 2016), a otros dos millones en contratos y a cuatro millones en industrias de apoyo. La producción mundial de acero en el período 2003-2015 aumentó casi un 67%, pasando de 971 millones de toneladas a 1.621 millones, donde China ha sido

TABLA 1
CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DEL MUNDO

	Principales características
China	<ul style="list-style-type: none"> -Débiles resultados desde 2011. Limitaciones en los flujos de fondos. -Exceso de capacidad productiva a medio/largo plazo. -El Gobierno desanima exportar productos con bajo valor añadido y elevado consumo energético. -En 2012, el Ministerio de Industria y Tecnologías de la Información desarrolló políticas para la reestructuración del sector, incluyendo mejoras en la eficiencia de las acerías pequeñas en un 20% y cerrando capacidad obsoleta. -Mejora de la calidad de los productos, orientándose a un mercado con menores tasas de crecimiento, donde la calidad y la sostenibilidad del crecimiento sean una realidad.
Rusia	<ul style="list-style-type: none"> -Utilización del 80% de las acerías a través de la exportación (35-45% del total de la producción), principalmente con destino a Europa, Oriente Próximo y norte de África. -Intento por avanzar hacia la venta de productos con mayor valor añadido. -Fortalezas: suministro de energía y materias primas (carbón de coque y mineral de hierro); mano de obra a menor coste y elevada integración vertical. -Competitividad afectada por aumentos en los costes de la energía y de la mano de obra. Por ello, hay que invertir en eficiencia energética y control de costes. -Los hornos eléctricos pueden tener que enfrentarse a una escasez de chatarra.
Brasil	<ul style="list-style-type: none"> -País de referencia por la disponibilidad de mineral de hierro. -La apreciación de su moneda, el aumento de los costes de la energía, logística y mano de obra han deteriorado su posición competitiva. -Costes de mano de obra similares a los europeos. Necesario mejorar la eficiencia de esta, la energética y la operacional. -Tendencia a la protección creciente de las empresas siderúrgicas nacionales.
India	<ul style="list-style-type: none"> -Gran potencial de crecimiento interno de la demanda de acero. -Disponen de mineral de hierro en cantidad suficiente. -Es importador neto de carbón de coque, por lo que las acerías buscan adquirir activos en el extranjero para garantizar el suministro. -Tendencia a la protección creciente de las empresas siderúrgicas nacionales.
América del Norte	<ul style="list-style-type: none"> -Territorio menos intensivo en acero que otras economías desarrolladas. -Autosuficiente en materias primas. No depende de los mercados mundiales. -Importancia de los fletes y del tipo de cambio para su competitividad. -El aumento de costes de Brasil le beneficiará. -El impacto del <i>shale gas</i> podría fomentar el desarrollo de la siderurgia, estimulando nueva inversión en generación. -El mayor crecimiento de la demanda en Norteamérica es en México.
UE	<ul style="list-style-type: none"> -Impacto negativo por la fortaleza del euro. -Programas de apoyo basados en un marco regulatorio, promoción de la demanda en sectores alternativos; medidas de participación en igualdad de condiciones: actualización de medidas antidumping y anti subsidios (China y Rusia); eliminación o reducción de las barreras tarifarias; monitorización de los mercados de chatarra, de carbón de coque y de otras materias primas; políticas de energía, clima y recursos; Innovación, I+D+i; habilidades y reestructuración, etc. -El mercado europeo del acero es maduro. Las inversiones irán dirigidas a la mejora de la calidad del producto y al cumplimiento de la normativa medioambiental. -No se espera crecimiento de la demanda de acero y los elevados costes a los que se enfrenta dificultan su competitividad.

Fuente: elaboración propia a partir de (McKinsey & Company, 2013), (Elliott *et al.*, 2014), (Haissi *et al.*, 2013), (Navarro Arancegui, 2004), (Comission Européenne, 2013), (Yebra, 2015), (Pelkmans *et al.*, 2013).

el principal agente de este crecimiento desde 2000 (Haissi *et al.*, 2013).

En 2008-2009, se produjo una importante caída de la demanda de productos del acero aunque todos los países han recuperado su nivel de producción, de manera relativamente gradual, a diferencia de España. Esta caída de la producción de acero se debió al estancamiento repentino de la demanda (de la construcción y la industria del automóvil, principalmente) que, en 2013 se mantenía, a nivel europeo, un 27% por debajo del nivel de antes de la crisis. Esto ha ocasionado un exceso de capacidad, donde 200 millones de toneladas se encuentran en territorio chino, 40 en Europa y 37 en los países integrantes de la Comunidad de Estados Independientes (CEI) (Haissi *et al.*, 2013) y (Comission Européenne, 2013).

La producción en China ha crecido de 222 millones de toneladas a 804 entre 2003 y 2015, más que triplicándose; pasando de producir un 22,9% de la producción mundial en 2003, a un 49,6% en 2015.

Como consecuencia, China es un elemento tractor del precio de la materias primas necesarias (McKinsey & Company, 2013).

Los principales demandantes de acero son la construcción y las infraestructuras, aunque se espera ver productos con mayor valor añadido, en términos de peso y de resistencia, y más especializados (UNESID, 2014). Así, en el caso del crecimiento en el sector de la automoción, se espera que provenga de países como EEUU, China, Brasil, Japón e India. Por su parte, en lo referente a las infraestructuras y la construcción se espera un aumento en China, Rusia, India y Brasil (Elliott *et al.*, 2014). Menor será la demanda en el caso del sector del *oil&gas* que provendrá de EEUU, Brasil y China, principalmente de la fase del *upstream*.

El sector del acero está abriendo sus mercados. Las principales zonas de exportación son África, Oriente Próximo, Sudeste Asiático y NAFTA (North American Free Trade Agreement) (OMC, 2014). El origen y destino de las importaciones y exportaciones de productos side-

TABLA 2
PRINCIPALES MAGNITUDES DEL SECTOR SIDERÚRGICO ESPAÑOL (MILES DE TONELADAS)

	Producción (acero)	Consumo aparente	Importación	Exportación	Productividad (toneladas por hombre y año)	Productividad LP (VAB/nº de empleados)
2006	18.401	25.266	14.254	6.740	873	
2007	18.999	24.779	15.092	7.853	896	
2008	18.640	15.746	11.826	9.538	872	
2009	14.362	7.979	7.075	8.562	675	
2010	16.343	13.848	9.153	9.901	756	
2011	15.557	13.183	9.063	10.198	742	
2012	13.639	10.728	7.833	9.936	676	
2013	14.252	10.924	7.634	9.978	757	
2014	14.249	11.599	8.307	9.969	754	
2015	14.858	12.662	8.976	9.630	788	

Nota: la producción y el consumo aparente se refieren a acero bruto y el comercio exterior corresponde al conjunto de productos siderúrgicos (IKEI Research and Consultancy, S.A., 2014).

Fuente: elaboración propia a partir de {{728 IKEI Research and Consultancy, S.A. 2014}}, (UNESID, 2014), (UNESID, 2017), INE y Eurostat.

rúrgicos se encuentran bastante diversificados por países, no así por zonas geográficas (2). No obstante, en el ámbito de las importaciones, Europa y en especial la UE-27 es el principal origen, donde destaca especialmente Francia, con el 24% del total mundial, seguida de Italia, Alemania y Reino Unido. Fuera de la UE, China es el principal origen, con una cuota de mercado del 11% en 2014.

En lo que a destinos de las ventas españolas se refiere, la diversificación por zona geográfica es mayor, aunque sigue habiendo una elevada concentración en Europa, que supone el 54% de las ventas. Sin embargo, el principal país receptor es Argelia, que en 2014 adquirió el 20% de los productos siderúrgicos vendidos fuera de España. Le siguen Francia, Portugal, Italia, Alemania, Reino Unido y Marruecos. No obstante, de nuevo por país existe una gran dispersión de las ventas, puesto que también se vende a América, EEUU, México y Brasil, entre los más destacables, pero llegan productos incluso a Oceanía.

A nivel mundial el mercado está muy fragmentado (3). El índice de Herfindal (4), que muestra el grado de concentración de una actividad, para los 50 principales fabricantes de acero sobre el total mundial presenta un valor de 113,52; es decir, un valor muy reducido, lo que muestra una reducida concentración. El principal fabricante mundial contribuye con el 5,59% de la producción mundial de acero.

En la actualidad, diferentes condiciones perjudican al sector y a su capacidad de creación de valor como

la ralentización estructural, el exceso de capacidad y el aumento del apalancamiento (Haissi *et al.*, 2013). Es de esperar que el proceso de consolidación requiera de largos plazos. Así, el equilibrio entre oferta y demanda mejorará con la consolidación de las instalaciones más ineficientes y, por lo tanto, de capacidad, así como de las inversiones en productos con mayor valor añadido.

ALGUNOS PARÁMETROS DEL SECTOR SIDERÚRGICO

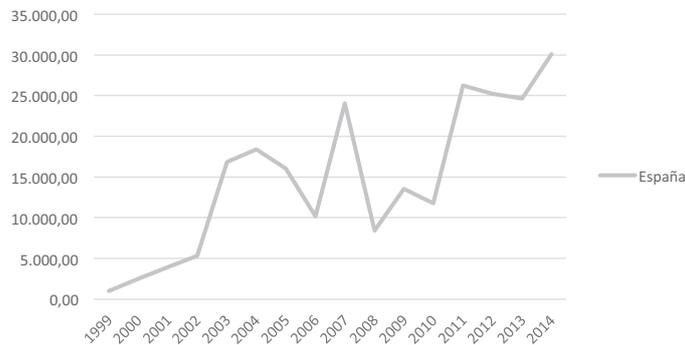
En 2014, la siderurgia en España empleaba a 21.205 personas. La cifra de negocios ascendió a 11.878 millones de euros y generó un VAB de 1.407 millones.

La tabla 2 muestra algunas variables relativas a la siderurgia española.

Equiparando la productividad (VAB/nº de empleados) de los territorios, hay que indicar que las tendencias son prácticamente idénticas en todas las regiones analizadas. No obstante, en España la recuperación de esta variable ha sido consecuencia, principalmente, del progresivo despido de empleados (entre 2007 y 2011 cayó un 17%). Sin embargo, en el caso del resto de países, la caída del empleo no fue tan considerable.

Si la productividad se midiera en términos físicos, como se realiza en la industria (toneladas de producto/personal), España e Italia resultarían ser las regiones más productivas a diferencia de lo expuesto en el gráfico anterior.

GRAFICO 1
EVOLUCIÓN DE LOS GASTOS EN I+D (MILES DE EUROS)



Fuente: elaboración propia a partir de INE

Tamaño

Como ya se ha dicho, consecuencia de la crisis se han producido cierres de empresas, que han ocasionado una caída en el número de empleados. (IKEI Research and Consultancy, S.A., 2014). En todo caso, hay un menor número de empresas en el sector que en el resto de países objeto del estudio.

Tanto a nivel nacional como europeo (UE-15), desde 2008, momento en que más empleo generó la siderurgia, se ha perdido el 22,6% de los puestos de trabajo. Una parte de la pérdida de empleos se ha producido por el cierre de empresas y otra parte por la no prórroga de contratos por obra y destitución de subcontratas (Ecorys Research and Consulting, 2008).

En todo esto juegan un papel importante las economías de escala, por lo que los grandes fabricantes de acero han seguido una senda de fusiones con empresas de mayor tamaño. Por su parte, las compañías nicho o especialistas de menor escala, desarrollan conocimiento específico de los procesos, productos o necesidades de los consumidores (Ecorys Research and Consulting, 2008).

En todo caso, la falta de tamaño crítico podría ser un problema pues, en ocasiones, no se pueden afrontar inversiones o la fabricación de determinados productos. A su vez, en otros momentos, un tamaño grande podría ser una fuente de problemas, dado que las empresas se hacen menos flexibles. Además, un mayor tamaño no siempre implica unos menores costes.

Innovación e inversión

La industria siderúrgica europea está constantemente desarrollando nuevos tipos de acero para responder a las necesidades técnicas, normas medioambientales y de utilización más racional de los recursos, requisitos de proceso, etc. Por ello, el Partenariado de Innovación Europeo (PIE) relacionado con las materias primas, promueve la innovación a lo largo de toda la cadena de valor del acero. Es más, la UE permite conceder ayudas de Estado al sector de la siderurgia en el ámbito

de la I+D, la innovación, la formación, el empleo y la protección del medio ambiente.

En efecto, la tecnología ha jugado desde siempre un papel importante en la industria siderúrgica, en especial en las mejoras de procesos. Es más, puede decirse que se están desarrollando de manera continua tecnologías con el objetivo de reducir los costes de capital, garantizar la viabilidad de instalaciones a pequeña escala, reducir los costes operativos y aumentar los beneficios medioambientales. En todo caso, es necesario un acero de elevada calidad para poder ofrecer productos de alto valor añadido.

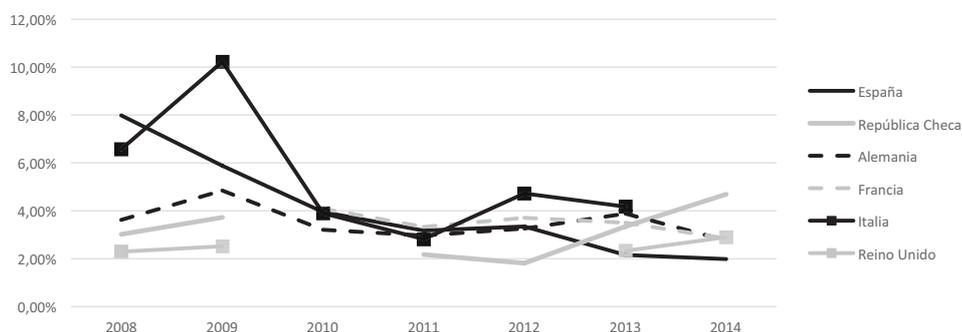
La UE sigue siendo un lugar atractivo para esta actividad en base a los elevados niveles de conocimiento y de actividades de I+D+i. En este sentido, las instalaciones europeas funcionan bien en los segmentos de productos finales de alto nivel.

Las empresas multinacionales pueden tener la I+D+i deslocalizada en otros países. Por su parte, las empresas de menor tamaño, para cubrir determinadas necesidades de I+D+i, cuentan con algún miembro del personal dedicado fundamentalmente a la mejora del proceso (eficiencia energética, *lay-out* de la planta, nuevas tecnologías de producción, etc.) y, en ocasiones, se establecen acuerdos con centros tecnológicos que hacen las veces de departamento de I+D+i.

Sin embargo, la siderurgia, por sus características requiere de continuas inversiones no sólo en I+D+i y en nuevos equipos sino también en mantenimiento de los existentes. Por ello, a pesar de las eventualidades, las cifras de inversión sobre cifras de negocio se mantienen por encima de la media. Anualmente se han invertido en España una media de 600 millones de euros en este sector.

Las inversiones en activos materiales e intangibles llevadas a cabo por los países varían de manera considerable, siendo República Checa quien más invirtió en 2014 en términos porcentuales (gráfico 2). En 2007 hubo record de producción, con lo que las empresas decidieron destinar gran parte de sus ganancias para

GRAFICO 2
INVERSIÓN TOTAL SOBRE CIFRA DE NEGOCIOS



Fuente: elaboración propia a partir de INE y EUROSTAT.

TABLA 3
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ACERO EN EL MUNDO POR PROCESO

	2007		2009		2011		2013		2014		Gráfico
	HA	HE	HA	HE	HE	HE	HA	HE	HA	HE	
Brasil	74	24	74	24	75	23	73	25	75	23	
China	88	12	90	10	90	10	91	9	94	6	
República Checa	91	9	93	7	92	8	93	7	93	7	
Francia	61	39	60	40	61	39	65	35	66	34	
Alemania	69	31	65	35	68	32	68	32	70	30	
India	41	58	36	63	32	67	31	68	42	58	
Italia	37	63	29	71	34	66	28	72	28	72	
España	22	78	22	78	25	75	30	70	29	71	
Reino Unido	79	21	79	21	73	27	84	16	84	16	
Estados Unidos	42	58	37	61	40	60	39	61	37	63	

Nota: HA= Horno alto; HE= Horno eléctrico.

Fuente: elaboración propia a partir de (World Steel Association, 2016a).

la inversión a futuro. En todo caso, en la actualidad, hay dificultades para acometer inversiones, sin embargo, se deben mantener para garantizar el correcto funcionamiento de las plantas de producción. Al fin y al cabo, contar con buenas infraestructuras y personal cualificado puede ser una ventaja en este sector (821 Grave, K. 2015).

Conviene señalar que en el caso de empresas pertenecientes a grupos multinacionales, con varias sedes, la decisión de inversión es más compleja, siendo la matriz quien toma la decisión última de qué proyectos ejecutar; frente a empresas no multinacionales donde la principal limitación se encuentra en los presupuestos y la disponibilidad de fondos.

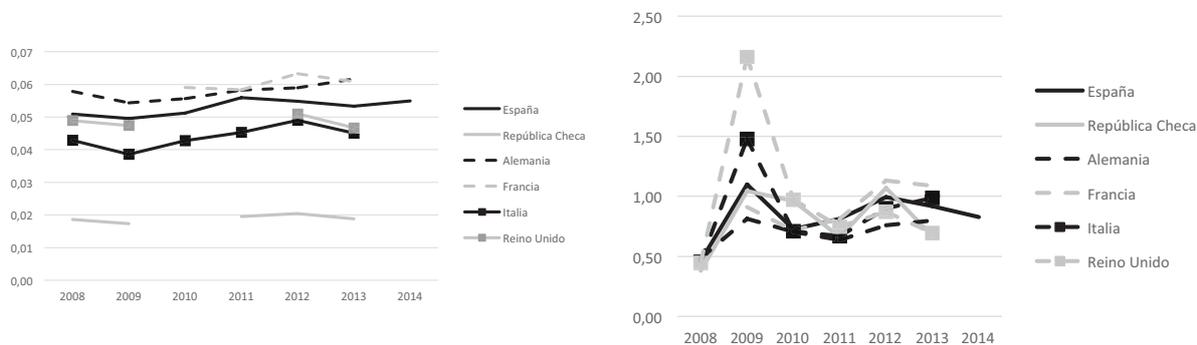
ESTRUCTURA DE COSTES ↓

Como consecuencia de la situación que está atravesando el sector se ha planteado, en numerosas ocasiones, si este sector es o no competitivo y, como

plantea el propio título de este artículo, conocer si tiene futuro en España. Para ello, en primer lugar se va a analizar en detalle la estructura de costes del sector.

Las instalaciones de producción de acero son muy intensivas en capital, por lo que es necesario que tengan una elevada utilización considerándose que un factor de utilización de alrededor del 85% está cercano al máximo posible si se tienen en cuenta los cuellos de botella, la logística, las operaciones de mantenimiento, las huelgas y accidentes (Ecorys Research and Consulting, 2008). Esto supone una barrera a la entrada y salida de agentes, siendo más destacable en la medida en que las acerías no pueden convertirse y ser empleadas para otros usos.

El envejecimiento de las acerías y el diferimiento de las operaciones de mantenimiento supondrán un aumento de los costes, así como una caída de la productividad de las instalaciones. Asimismo, la edad hace que se pierda potencial para obtener ventajas estructurales.

GRAFICO 3
CLA Y CLU

Fuente: elaboración propia a partir de INE y EUROSTAT.

Un aspecto que va a influir en la estructura de costes es el proceso productivo. Existen dos modos básicos de producción de acero, con hornos altos (la manera más tradicional) y con hornos eléctricos. En función del proceso seleccionado, las instalaciones denominadas de cabecera serán diferentes y por tanto la tecnología necesaria, así como el consumo tanto de materias primas como de energía. En España juegan un papel predominante los hornos eléctricos (Tabla 3).

Costes laborales

El factor humano es fundamental en la siderurgia, a pesar de tratarse de una actividad intensiva en capital. El coste laboral por asalarado (CLA), calculado como el cociente entre gastos de personal y personal remunerado, ha aumentado de manera progresiva, tanto en términos nominales como en términos reales (Gráfico 3).

Los países de la UE-15 tienen unos costes salariales entre un 15-20% superiores a los de los nuevos Estados miembros; sin embargo, la ventaja competitiva conseguida por estos menores costes, se ve contrarrestada por una menor productividad de la mano de obra (Ecorys Research and Consulting, 2008). Por ello hay que observar la evolución del coste laboral unitario (5) (CLU).

En lo que respecta al CLU, se puede entrever que las variaciones son consecuencia de los cambios en el VAB, puesto que las diferencias en los gastos de personal no son tan significativas. Es más, en el momento de mayor coste se dio una situación de descenso de los gastos en personal, lo que confirmaría la teoría de que el VAB es el causante de tales variaciones y no el personal. En todo caso, ninguno de los países analizados ha logrado recuperar su nivel de CLU previo a la crisis.

Costes de materia prima

La industria del acero europea ha buscado tradicionalmente reducir el número de procesos necesarios.

No se puede obviar que hace 30 años se requerían 1.000 toneladas de materia prima para lograr 700 toneladas de producto final, mientras hoy en día, la misma cantidad permite obtener 900 toneladas de producto final (Ecorys Research and Consulting, 2008). Del mismo modo, el desarrollo de nueva normativa medioambiental, obliga a los productores a desarrollar mecanismos más eficientes medioambientalmente.

El precio del mineral de hierro, que es volátil, ha aumentado, principalmente, como consecuencia de la creciente demanda de los países emergentes, así como por la considerable concentración de los productores de hierro (6). Además, el establecimiento a corto plazo de los precios, los riesgos e incertidumbres en el comercio marítimo internacional, las rupturas de cadenas de suministro, eventos socio-políticos, la incertidumbre económica y financiera en la economía mundial, etc, son otros factores que influyen esta variabilidad de los precios.

Para manejar esta volatilidad, los fabricantes asiáticos están empezando a adoptar instrumentos financieros, como los derivados sobre el mineral de hierro o los derivados sobre el acero en el Shanghai Futures Exchange (SFE).

A pesar de que, como se puede observar en el gráfico 4, el mineral del hierro (7) es más barato que la chatarra (8), hay otros costes adicionales que encarecen la operación, como el transporte o que los hornos altos deben estar conectados continuamente, a diferencia de los eléctricos, y se requiere un mayor consumo energético para lograr la colada. Hierro y chatarra son *comodities* que se negocian en London Metal Exchange.

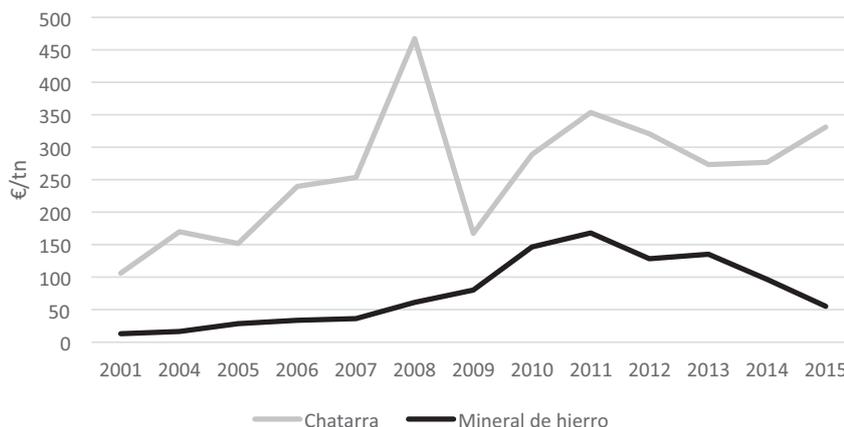
A lo largo de los últimos años estos precios han subido y bajado a un ritmo similar al de la economía mundial, y los cambios estarían ligados a la producción del acero. El precio de la chatarra es mucho más volátil. Ello podría deberse a que las reservas de chatarra están más limitadas que los minerales naturales, dado

TABLA 4
CONSUMO DE MATERIAS PRIMAS PARA OBTENER 1.000 KG DE ACERO CRUDO

(Kg)	Mineral de hierro	Chatarra	Carbón	Caliza
Horno alto	1.400	120	800	300
Horno de arco eléctrico	200-250 ¹	880	16	64

Fuente: (World Steel Association, 2012)

GRAFICO 4
PRECIOS DEL MINERAL DE HIERRO Y LA CHATARRA



Fuente: Díaz Mendoza et. al (2016)

que su generación depende del desarrollo de la economía, con un retraso debido al ciclo de vida de los productos (Commission of the European Communities, 2006).

La oferta mundial de la chatarra está muy atomizada (Países Bálticos, Reino Unido, locales...), además los sustitutos de la chatarra provienen principalmente de Rusia. Turquía es también un referente para el precio, dado que cuenta con numerosos hornos eléctricos, y se debe destacar que China está influyendo en el precio de manera decisiva. Para mejorar las condiciones de acceso a la chatarra y aumentar su empleo a nivel comunitario, la Comisión Europea plantea la necesidad de mejorar el funcionamiento de los mercados de metales de segunda fusión (Comission Européenne, 2013).

A pesar de los precios superiores, el reciclaje de una tonelada de acero no contaminada (9) permite sustituir 1.200 kg de mineral de hierro, 7 kg de carbón y 51 de caliza. La producción de acero a partir de chatarra permite una reducción del consumo energético del 75% y del 90% de materias primas.

A la luz de lo anterior, se puede concluir que el aumento de los costes de la materia prima no constituye "per sé" un factor de desventaja competitiva en comparación con otros países (Ecorys Research and Consulting, 2008).

Para mantener la posición competitiva de la industria sí es necesario contar con un suministro seguro. Por

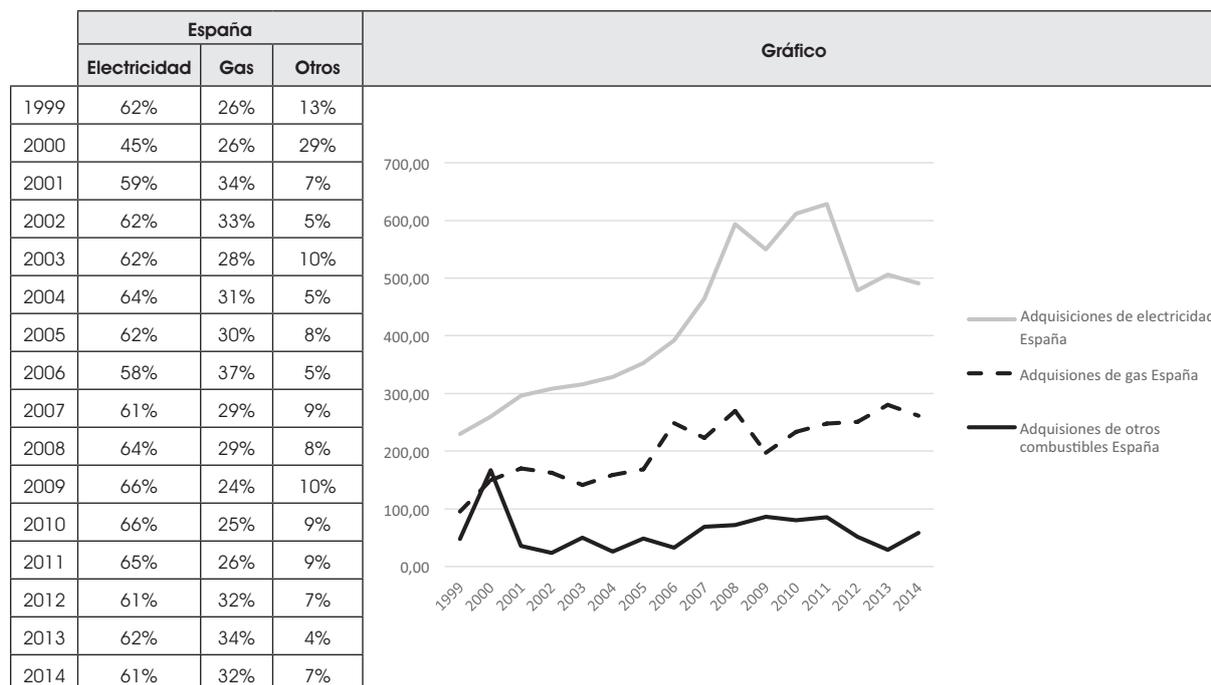
ello, las nuevas plantas de acero tienden a ubicarse en zonas portuarias próximas al mar o a una vía fluvial. Las acerías que no están ubicadas en estas zonas se enfrentan a costes superiores de logística, que repercuten en su competitividad, aunque no siempre de una manera decisiva. Este concepto, menos importante que la energía, en ocasiones es soportado por el consumidor. El transporte más utilizado en la siderurgia española es el camión, tanto por tiempo como por coste, aunque esta elección corresponde a trayectos cercanos, con Alemania como límite, ya que a partir de ahí no resulta rentable. Por ejemplo, los envíos a Italia se realizan en tren.

Costes energéticos

El precio de la energía ha sido un factor muy importante para la industria del acero (10). Por ello, el uso más eficiente de la energía ha sido siempre una prioridad y un incentivo para la reducción de su consumo, si se tiene en cuenta que las compras de energía pueden suponer entre el 20 y el 40% del coste de producción (Ecorys Research and Consulting, 2008). Además, en algunos casos, el coste de la energía puede ser entre tres y siete veces el peso que suponen los costes salariales.

Fruto de este papel, se puede destacar que entre 1975 y 2005 el consumo energético por tonelada de acero producida se redujo en un 50% en Norte América, Japón y Europa (World Steel Association, 2012).

TABLA 5
EVOLUCIÓN DE LAS ADQUISICIONES DE ENERGÍA POR FUENTE



Fuente: elaboración propia a partir de INE

La electricidad y el carbón de coque son las fuentes energéticas más importantes de la industria siderúrgica (Tabla 5). El mayor consumo del proceso se produce en las instalaciones de cabecera, donde en los hornos altos se consume carbón de coque (hulla coquizable) y electricidad y en los hornos eléctrico se consume electricidad, así como en los procesos de laminación en frío. En los procesos de recalentamiento, también se emplea gas.

En España, se ha producido un trasvase en el empleo de otros combustibles hacia el gas, tanto a nivel nacional como regional.

En términos absolutos, se han duplicado las adquisiciones de electricidad y triplicado las de gas (11). Por su parte, se han reducido las adquisiciones de otros combustibles. El consumo energético mantiene un peso elevado, por lo que es fundamental que se sigan llevando a cabo investigaciones sobre el aprovechamiento del calor residual (12), el calor de la escoria, el calor de las bobinas laminadas en caliente o de los gases residuales.

La principal caída del gasto energético total se produjo en 2009, debido a la drástica parada que sufrieron las plantas de producción, que llegaron a cerrar el 80% de las instalaciones, algunas de ellas pasando a producir apenas el 20% de su producción habitual. Sin embargo, en electricidad, la principal caída se produjo en 2012.

Las empresas siderúrgicas en países como Alemania y Francia reciben un trato especial por parte de sus

respectivos Gobiernos; siendo beneficiarias de subvenciones y exenciones sobre emisiones de CO₂ y consumo eléctrico.

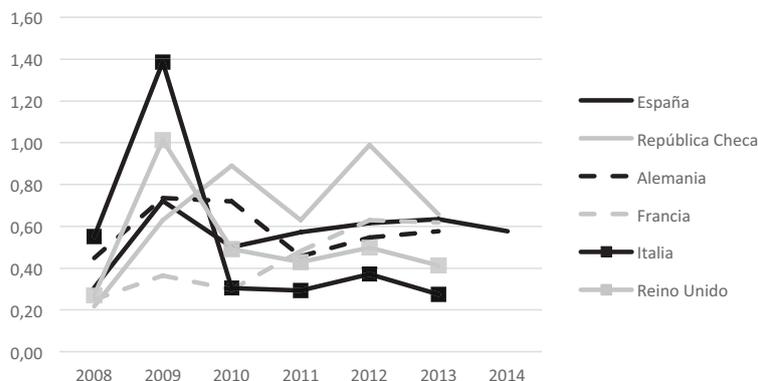
Italia ha presentado tradicionalmente elevados costes de la electricidad, no solamente por el componente energético, sino también por los impuestos. En la actualidad, emplea los conocidos certificados blancos (13) (*White certificates*) que no se consideran ayudas de Estado y son de aplicación a la siderurgia. Este sistema está en línea con la Directiva de eficiencia energética y permite a las empresas que realizan importantes inversiones en eficiencia y ahorro energético, obtener certificados que pueden comercializarse. Francia cuenta con un esquema similar donde los comercializadores de energía promueven la eficiencia energética entre sus clientes.

Hay países donde los fabricantes han incluido contratos a largo plazo como Alemania, motivados por los precios del mercado de electricidad, autorizados por las reglas de competencia de la Unión (Commission of the European Communities, 2006), no siendo el caso español.

La variable gastos energéticos sobre VAB permite relativizar la situación y mide, en cierta medida, la eficiencia energética del proceso productivo, valorada en términos económicos (no por unidad de energía) y, por tanto, dependiente de los precios de mercado.

Las tendencias de los países de la UE son similares, teniendo la mayoría de ellos considerables altibajos en el periodo 2007-2010 (Gráfico 5), concretamente Italia y

GRAFICO 5
GASTO ENERGÉTICO SOBRE VAB



Fuente: elaboración propia a partir de INE y EUROSTAT

Reino Unido. En el caso de Italia, se produjo una caída vertiginosa pese al ligero repunte de los últimos años. Después de la República Checa y España, son en ese mismo orden las peor paradas, ya que proporcionalmente son, las que incurren en un mayor gasto energético por unidad de valor añadido obtenido.

Como se ha comentado, puede suceder que los costes energéticos sean superiores a los de la mano de obra (Alemania e Italia).

Costes medioambientales

Otro elemento que afecta a la industria siderúrgica es la política ambiental. En este sentido, la producción con chatarra permite reducir la contaminación del aire (86%), el empleo de agua (40%), la contaminación del agua (76%) y los residuos minerales (97%). De hecho, el sector del acero de la UE es uno de los principales agentes emisores de gases de efecto invernadero que, además, se encuentra en riesgo de fuga de carbono.

La emisión promedio de CO₂ por tonelada de acero crudo, en función de las diferentes rutas del proceso (horno alto, horno eléctrico y corazón abierto), es de 1,8 toneladas de CO₂/tonelada de acero (14) (World Steel Association, 2012). La política relativa al cambio climático tiene su impacto a través del precio de los permisos de emisión. Dicho sobrecoste, aumentará con las emisiones, por lo que donde predominan los hornos eléctricos, las emisiones serán menores. En efecto, la producción de una tonelada de acero a partir de chatarra genera 231 toneladas de CO₂ menos que a partir de mineral de hierro (Comission Européenne, 2013). Una tonelada de acero de segunda mano genera aproximadamente una quinta parte del CO₂ ocasionado por una tonelada de metal.

Es necesario que la UE analice sus medidas de política de cambio climático, para evitar que países competidores de terceros países se beneficien de una ventaja desleal que alterará el mercado mundial del acero,

limitando las inversiones futuras del sector en la UE (Comission Européenne, 2013).

Los hornos altos soportan un mayor coste medioambiental. Como es lógico, el uso del carbón supone la obligación de adquirir mayor número de permisos de emisión, Alemania cuenta con ayudas al CO₂ por fuga de carbono de su Gobierno, que alcanzan los 400 millones de euros al año como compensación por las emisiones indirectas, frente a los cuatro millones que se otorgan en España.

Por su parte, en el caso de los hornos eléctricos, pese a que emplean menos personal y los costes fijos son menores, la carga por los costes eléctricos es muy elevada, ya que soportan costes indirectos relacionados con los mercados de permisos de emisión, las redes eléctricas y el apoyo a las renovables (Pelkmans *et al.*, 2013).

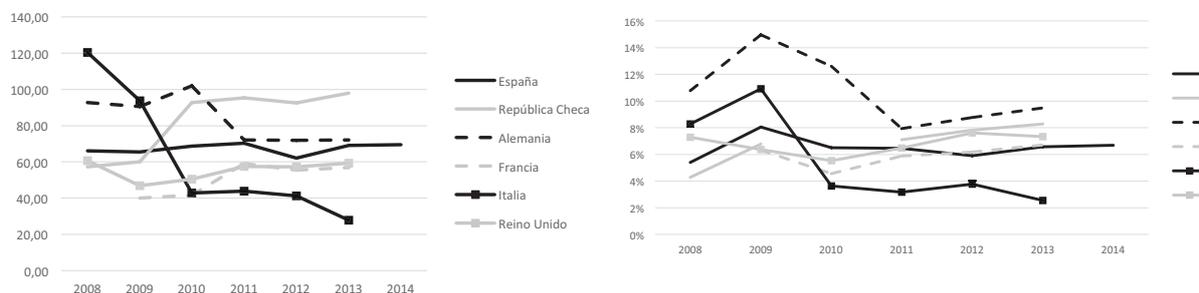
EL IMPACTO DE LOS PRECIOS ENERGÉTICOS SOBRE LA COMPETITIVIDAD DE LA SIDERURGIA ESPAÑOLA

Hasta aquí se ha analizado la estructura de costes del sector, teniendo en consideración los principales factores de coste. De todos los elementos, quizás el que mayor repercusión tiene sea el coste de la energía, no sólo por su peso, sino por las diferencias existentes entre territorios, en especial en la UE, y porque resultan difícilmente compensables. Es decir, no sucede como en el caso de los costes de personal y la productividad.

La gama de productos del acero es muy grande, lo que dificulta el análisis de los precios. En todo caso, existen diferentes tipos de productos cuyo valor también depende de la calidad de los mismos, aunque sí es cierto que se observa una cierta variabilidad con tendencia creciente, cuando el precio de los diferentes *inputs*, incluida la energía, ha ido aumentando.

De igual manera, en un contexto de precios decrecientes de las materias primas, como el carbón y el mineral de hierro, no tanto la chatarra, y de retrainimiento del mercado mundial del acero, los precios se observan decrecientes.

GRAFICO 6
EVOLUCIÓN COMPARATIVA DEL RATIO GASTOS ENERGÉTICOS SOBRE GASTOS DE PERSONAL Y EL RATIO GASTOS ENERGÉTICOS SOBRE GASTOS DE EXPLOTACIÓN



Fuente: elaboración propia a partir de INE y EUROSTAT.

TABLA 6
PORCENTAJE DE AUMENTO DEL PRECIO DE LA ENERGÍA FRENTE AL AUMENTO DEL PRECIO DE LOS PRODUCTOS LA SIDERURGIA

	2010	2011	2012	2013	2014
UE-27	0%	2%	13%	17%	15%
UE-15	0%	2%	13%	18%	15%
Alemania	0%	-1%	7%	11%	12%
España	0%	0%	13%	23%	23%
Francia	0%	0%	11%	16%	13%
Italia	0%	-3%	14%	15%	14%
Reino Unido	0%	19%	31%	34%	23%

Fuente: Díaz Mendoza, et. al. (2016)

Sin embargo, el aumento del coste del *input* energético en España ha sido de tal calibre que a pesar de que se ha repercutido dicho incremento en el precio final de los productos, la industria no ha sido capaz de compensarlo.

De esta manera, España y el Reino Unido han sido los países donde menor capacidad de traslado de los aumentos de los precios de la energía sobre los precios de los productos finales se ha aplicado. Y por lo tanto, donde los productores han tenido que soportar una mayor carga/pérdida de margen (Tabla 6).

SOBRE LA CAPACIDAD DE COMPETIR DE LA SIDERURGIA ESPAÑOLA

A raíz de la crisis vivida en España, las empresas siderúrgicas optaron por la alternativa de la exportación y la venta intracomunitaria para paliar así la caída de las ventas interiores. De ahí que a partir de 2007 el porcentaje de exportaciones sobre el total de las ventas aumentara notablemente, manteniéndose a día de hoy dicha tendencia.

No obstante, hay que señalar que en ciertas empresas este dato es producto exclusivamente de pérdidas en el negocio nacional. Por lo tanto, se podría decir que

esta situación es principalmente reflejo de las pequeñas y medianas empresas que antes se orientaban, casi de manera exclusiva, al mercado nacional, puesto que ya existían grandes empresas donde con anterioridad entorno al 80-90% e incluso 95% de sus ventas se realizaban en el extranjero.

CONCLUSIONES

En determinados parámetros la coyuntura de la siderurgia nacional es complicada: reducción de la demanda global, reducción de la producción, cierre de empresas, despidos, elevados costes salariales y energéticos, dificultad de repercutir los costes, niveles reducidos de I+D, etc.

Sin embargo, las empresas han realizado grandes esfuerzos y buscado mercados nuevos donde están vendiendo, a pesar de la elevada competencia internacional. A futuro se plantean como alternativas el desarrollo de nuevas oportunidades de negocio a través de la customización, la consolidación del acero donde sea posible, el desarrollo de nuevos productos y prestaciones, etc. Además, es necesario que el *mix* productivo avance hacia un mayor valor añadido (aceros anti-corrosión, de fácil limpieza, etc.), para lo que se necesita aumentar la innovación tanto en materiales como en usos.

La innovación de producto va a resultar esencial para aumentar el valor del producto final, la creación de nuevas oportunidades y relacionar la demanda con los requisitos para los consumidores y la sociedad. La innovación en proceso ha sido tradicionalmente una fuente de mejora de la competitividad (reducción de emisiones de CO₂, emisiones de polvo, consumo energético, ratio de accidentes, etc.).

El paso que deben tomar entonces las compañías es aumentar la productividad y la eficiencia energética y de recursos, a través de procesos mejores y, más allá, invertir en activos y tecnologías de producción avanzadas. La I+D en nuevas tecnologías es fundamental para el desarrollo de productos de alta calidad, con mayor eficiencia en la producción y la logística y mejora de la eficiencia y flexibilidad de los procesos.

En una situación con reducidos niveles de utilización en el medio plazo se debería reestructurar la producción base, reducir costes (donde la compra de la materia prima es clave) y avanzar hacia el concepto de mini-acería, fusiones con competidores y consolidación de capacidades y/o expansión.

Dada la importancia de los costes energéticos, además de seguir invirtiendo en eficiencia y ahorro energético, se puede plantear la opción de desarrollar esquemas similares a los de Italia o Francia, donde se promueven medidas sin costes adicionales para las empresas. Además, es necesario, que las políticas energéticas y climáticas sean desarrolladas de manera rentable, previsible y coherente.

Finalmente se debería reflexionar sobre el hecho de que si la siderurgia se deslocaliza, será difícil que en un futuro dicha actividad, que genera empleo de calidad y riqueza a los países, regrese a Europa.

Los autores quieren agradecer a los profesionales de diferentes empresas que han compartido con ellos su conocimiento, permitiendo contrastar ideas. También quieren agradecer especialmente por su interés, sugerencias y apoyo a Eloy Álvarez Pelegry, Director de la Cátedra de Energía de Orkestra, a Ana Carmen Díaz Mendoza, investigadora de la Cátedra de Energía de Orkestra y a Javier Zubeldia Elzo.

NOTAS ↓

- [1] En 2015 dio empleo a 22.364.
- [2] A pesar de que China domina el sector en términos de oferta y demanda, los volúmenes negociados permanecen ampliamente regionalizados debido a los costes de transporte, los requisitos de calidad y los *lead-times*.
- [3] Los diez mayores fabricantes de acero del mundo produjeron el 26,7% del total de acero en 2014.
- [4] En un mercado monopolístico el índice de Herfindal toma un valor de 10.000; entre 1.800-10.000 muestra una elevada concentración de la actividad; entre 1.000 y 1.800 significa que existe una moderada concentra-

ción y por debajo de 1.000 se trata de un mercado no concentrado.

- [5] Coste laboral por asalariado/productividad.
- [6] La industria del mineral de hierro está muy concentrada. El 60% de la producción mundial procede de Australia, Brasil y China, y tres son las empresas globales que dominan la industria: Vale, Río Tinto y BHP Billiton Limited & PLC (Egenhofer *et al.*, 2013), (Becerra, 2008). Otros países importantes son Rusia, India y se espera que en el futuro, también África juegue un papel relevante (Ecorys Research and Consulting, 2009).
- [7] La evolución mundial de la producción de hierro ha seguido una tendencia paralela a la del acero.
- [8] La calidad de la chatarra tiene una gran influencia sobre el proceso de fusión y afino en el Horno Eléctrico en cuanto al consumo de energía eléctrica, rendimiento metálico y productividad, entre otros.
- [9] Es necesario realizar controles de radioactividad a la chatarra importada.
- [10] En el acero inoxidable el precio de la energía no es demasiado importante. En el acero aleado es importante y en el acero normal es crítico.
- [11] El gas generalmente se ha comprado a través de comercializadoras con contratos a largo plazo (5 años), indexados al crudo.
- [12] Con el aprovechamiento del calor residual, por ejemplo en la fase de precalentamiento de la chatarra, podría ahorrarse hasta el 30% del coste eléctrico total.
- [13] En vigor desde 2004, desde el Decreto de 28 de diciembre de 2012 son de aplicación también a proyectos desarrollados por la industria que supongan un ahorro energético anual equivalente a 35.000 teps y con una vida técnica estimada de 20 años.
- [14] Se estiman las emisiones de un horno eléctrico en una décima parte de las de los hornos altos.

BIBLIOGRAFÍA ↓

Becerra, J. S. (2008). In Comisión chilena del cobre, & Dirección de estudios (Eds.), *Mercado internacional del hierro y el acero* Retrieved from http://www.cochilco.cl/descargas/estudios/informes/hierro-acero/mercado_internacional_hierro_y_acero.pdf

Commission staff working document. analysis of economic indicators of the EU metals industry: The impact of raw materials and energy supply on competitiveness, (2006). Retrieved from http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/metals-minerals/files/comm_sec_2006_1069_1_en_document_travail_en.pdf

Díaz Mendoza, A.C.; Larrea Basterra, M.; Kamp, B.; Álvarez Pelegry, E. (2016). Precios de la energía y competitividad industrial. Cuadernos de Energía, Orkestra.

Ecorys Research and Consulting. (2008). *Study on the competitiveness of the european steel sector*. Rotterdam: Retrieved from <https://www.econbiz.de/Record/study-on-european-energy-intensive-industries/10009640685>

Ecorys Research and Consulting. (2009). *Study on european EnergyIntensive industries – the usefulness of estimating sectoral price elasticities*. Cambridge: Retrieved from http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/climate-change/energy-intensive-industries/carbon-leakage/files/cl_literature_review_en.pdf

Egenhofer, C., Schrefler, L., Geonese, F., Luchetta, G., Mustilli, F., Simonelli, F., . . . J. (2013). *The steel industry in the european union: Composition and drivers of energy prices and costs*. Brussels: Retrieved from www.ceps.eu

Elliott, M., Agrawal, A., Stall, B., Mangers, P., Beifus, A., & Aggarwal, A. (2014). In Ernst&Young (Ed.), *Global steel 2014. planning to profit from opportunity: Preparing for future demand* Retrieved from http://www.ey.com/GL/en/Industries/Mining---Metals/EY---Global-steel-2014#.VW8cfc_fmY

Haissi, A. A., Kolomysyn, D., Kurtz, E. L., De Alba, C., Goroh, H., Zhang, R. L., . . . et. al. (2013). In Morgan Stanley (Ed.), *Global steel. steeling for oversupply*. Reino Unido: Retrieved from http://pg.iij.com.cn/acc/Res/CN_RES/INDUS/2013/5/22/d6cf-b2b1-6eef-4488-acc8-189497399912.pdf

IKEl Research and Consultancy, S.A. (2014). In Madariaga J. (Ed.), *Economía Vasca, Informe 2013* Caja Laboral Popular, S.Coop. Ltda. Retrieved from http://nosotros.laboralkutxa.com/src/uploads/2014/09/Economia-Vasca-2013_marcadores.pdf

McKinsey & Company. (2013). *Scarcity and saturation. steel and the challenges of volatile raw materials, flat margins, and overcapacities*. Germany: Retrieved from http://www.mckinsey.com/client_service/metals_and_mining/latest_thinking

Navarro Arancegui, M. (2004). La larga marcha de la siderurgia española hacia la competitividad. *Economía industrial*, Nº 355-356, 2004, 167. Retrieved from <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/355/2PAG%20167-184.pdf>

OMC. (2014). International trade and market access

data. Retrieved from http://www.wto.org/spanish/res_s/statis_s/statis_bis_s.htm?solution=WTO&path=/Dashboards/MAPS&file=Map.wcdf&bookmarkState={%22impl%22:%22client%22,%22para

Pelkmans, J., Egenhofer, C., Marcu, A., Schrefler, L., Luchetta, G., Siminelli, F., . . . Renda, A. (2013). *Assessment of cumulative cost impact for the steel industry*. Brussels: Center for European Policy Studies. Retrieved from http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/metals-minerals/files/steel-cum-cost-imp_en.pdf

UNESID. (2014). *Series históricas*. Retrieved from <http://www.unesid.org/datos-series-historicas.php>

UNESID. (2017). *Series históricas*. Retrieved from <http://www.unesid.org/datos-series-historicas.php>

World Steel Association. (2012). *Sustainable steel. at the core of a green economy*. Brussels: Retrieved from worldsteel.org

World Steel Association. (2016a). *World steel in figures 2016*. Brussels: Retrieved from worldsteel.org

World Steel Association. (2016b). *Fact sheet. Working in the steel industry*. Brussels. Retrieved https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:597ab555-3b9e-4177-bcd3-604e4d6e5a2b/fact_Employment_2017.pdf

Yebra, D. (2015). Las medidas proteccionistas de la UE devuelven la "compra" a ArcelorMittal. *El Economista*, pp. 21. Retrieved from <http://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/6729976/05/15/La-medidas-proteccionistas-de-la-UE-devuelven-la-compra-a-ArcelorMittal.html#.Kku8PA6IW8w5Su7>