

#INDUSTRIA
lajusta

ecologistas
en acción 

¡Hablemos de
acero!



Título

¡Hablemos de acero!

Autoría

Sarah López · Campaña de transformación industrial de Ecologistas en Acción
industria@ecologistasenaccion.org

Diseño y maquetación

Patricia Luceño · Campaña de transformación industrial de Ecologistas en Acción
accion.industria@ecologistasenaccion.org

Agradecimientos

Javier Andaluz (Ecologistas en Acción), Marina Gros (Ecologistas en Acción), Paco Ramos (Ecologistas en Acción Asturias).

Edición

Ecologistas en Acción
C/ Peñuelas, 12, bajo
28005 Madrid
Tel: 915312739
www.ecologistasenaccion.org
Abril de 2024

Informe realizado dentro del área de energía y clima de Ecologistas en Acción. Los comentarios de este documento son responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente las opiniones de la organización.

Ecologistas en Acción agradece la reproducción y divulgación de los contenidos de esta publicación siempre que se cite la fuente.

Esta publicación está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>



Este libro está bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/es/>

Índice

1. ¡Hablemos de acero!	4
1.1 Cuánto acero se produce y cuáles son sus usos principales	5
1.2 Dónde se produce	5
1.3 Quién lo produce.....	6
2. Una industria con alto impacto ambiental.....	8
3. Descarbonización.....	9
4. Dificultades para la transformación industrial	12
4.1 Bajo reciclaje.....	12
4.2 Circularidad del proceso.....	13
4.3 Diferentes productos.....	13
4.2 Eficiencia	13
5. Impactos sociales. Políticas.....	16
6. Glosario	19
7. Enlaces	20





1. Hablemos de acero

El acero es un elemento fundamental para construir el mundo que nos rodea. Se utiliza para erigir puentes y edificios; aviones, coches, barcos y trenes, por no hablar de las vías por las que circulan; nuestros electrodomésticos (lavadoras, hornos...); objetos como latas para alimentos y también nuestros sistemas de energía renovable.

Pero, técnicamente, ¿qué es el acero?

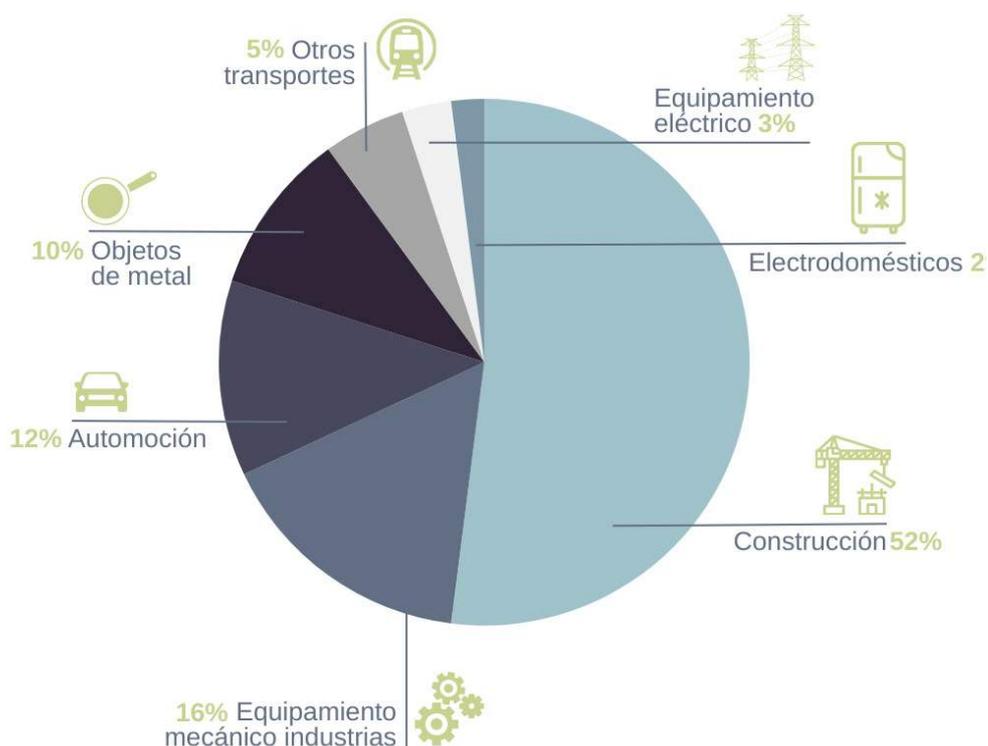
- ▶ Es una aleación de hierro y carbono, principalmente, que puede incorporar otros elementos aleantes en pequeña proporción, como cromo, níquel o manganeso, dependiendo de su uso final.
- ▶ Actualmente, existen más de 3.500 grados de acero.

En todo el mundo, la demanda de acero está creciendo. Se ha **incrementado diez veces** la producción desde 1950 y algunas estimaciones apuntan a que la demanda podría duplicarse de aquí a 2050. Este crecimiento es incompatible con los esfuerzos globales para limitar el calentamiento global a 1,5°C, como se establece en los objetivos del acuerdo climático global. La industria del acero tiene mucho trabajo por hacer. De hecho, las emisiones de las industrias siderúrgicas y otras industrias pesadas tendrán que caer un 93 % para 2050 para mantener el calentamiento global por debajo de 1,5°C. Existen ya bastantes avances tecnológicos que encaminan la producción a un acero “verde”, pero es necesario un cambio más estructural, y no solo tecnológico, para lograr la transformación de este importante sector.

1.1 Cuánto acero se produce y cuáles son usos principales

En un planeta con 8.000 millones de habitantes, las demandas de cualquier cosa llevan a grandes números. El acero está presente en infraestructuras, transporte, herramientas, maquinaria...

Figura 1. Usos del acero por sectores



Fuente: elaboración propia a partir de ategi.com.

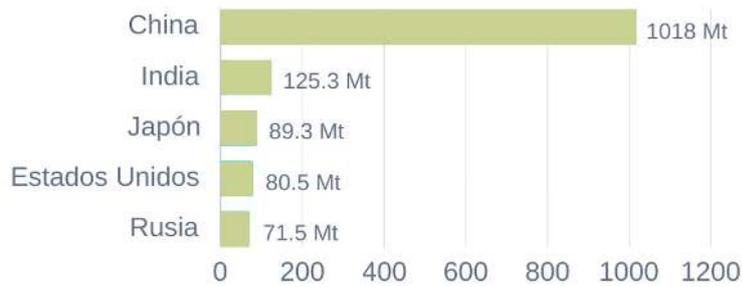
- ▶ Se producen aproximadamente **2.000 millones de toneladas** de acero anuales mundialmente, que equivalen a unos 250 kilogramos por persona.
- ▶ Por sectores, el uso del acero es el siguiente: 52 % en construcción, 16 % en equipamiento (industria), 12 % automoción.

1.2 Dónde se produce

El hierro y el acero se llevan usando por la humanidad desde la edad homónima. Esto, con el paso del tiempo, ha derivado en fábricas siderúrgicas a lo largo y ancho de todo el planeta; sin embargo, la producción es desigual por países y continentes.

- ▶ China es, con diferencia, el mayor productor de acero del mundo.
- ▶ Los **cinco** principales países productores de acero suman el **73 % de la producción mundial**. En la imagen, se pueden observar las producciones de 2022.

Figura 2. Producción de acero por países en 2022



Fuente: elaboración propia a partir de worldsteel.org.

1.3 Quién lo produce

Las principales empresas productoras, en 2022, fueron tres de origen chino, una india y una japonesa: China Baowu, ArcelorMittal, Ansteel Group, Nipon Steel Corporation y Shagang Group.

ArcelorMittal es el mayor productor de acero de la **Unión Europea**. Cuenta con fábricas en: Alemania, Bélgica, Bosnia, España, Francia, Luxemburgo y Polonia.

Figura 3. Instalaciones de ArcelorMittal en la Unión Europea



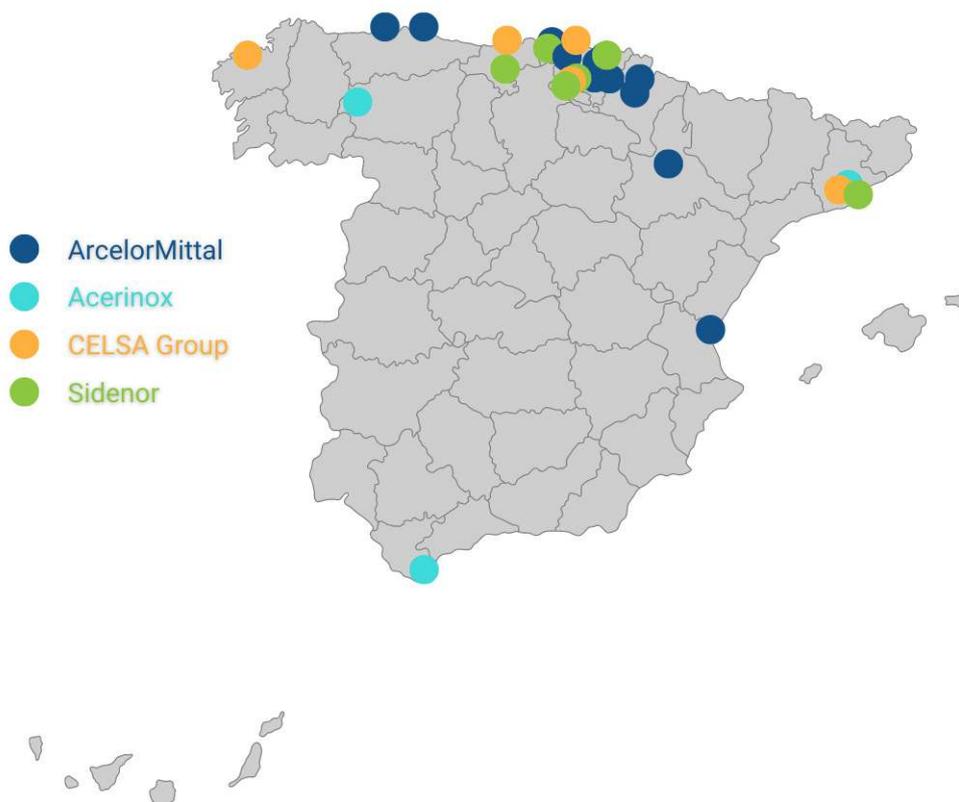
Fuente: ArcelorMittal

Además, hay otras empresas relevantes, como Tata Steel(India), Termiun (América), POSCO (Corea) o ThyssenKrupp (Alemania).

En el **Estado español**:

- ArcelorMittal cuenta con 11 plantas industriales y una red de 14 centros de distribución. También aborda el proceso integral de fabricación de acero. Sus principales plantas de fabricación están en Asturias (Avilés y Gijón) y Euskadi (Sestao), además de otras plantas y centros de distribución.
- El carbón y el mineral de hierro empleados en Arcelor proceden de países externos, siendo el carbón procedente en su mayoría de Colombia y el mineral de hierro, de Canadá y Brasil.
- Además, hay otras siderúrgicas importantes, como Acerinox, Celsa y Sidenor
- Hydnum se prevé como la primera fábrica de “acero verde” de la Península Ibérica, apoyada por Siemens, ubicada en Puertollano.

Figura 4. Instalaciones industriales de empresas siderúrgicas en el Estado español



Fuente: elaboración propia.



Instalaciones de ArcelorMittal en Gijón.

2. Una industria con alto impacto ambiental

La envergadura del sector afecta notablemente a las emisiones de CO₂ tanto por la demanda de energía requerida como por las características de sus procesos.

- ▶ La industria siderúrgica es responsable, actualmente, del 7 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel mundial aproximadamente.
- ▶ Uno de los mayores impactos es la contaminación del aire, no solo por la emisión de dióxido de carbono, sino también de otros gases (óxido de nitrógeno y óxido de azufre), benceno y partículas.

En términos sencillos, la razón por la cual la industria siderúrgica es tan intensiva en carbono es por proceso de extracción de hierro de su mineral, ya que el hierro no se encuentra libre en la naturaleza, sino formando parte de óxidos de hierro. Para ello, se viene utilizando un proceso en altos hornos, llamado también **ruta BF-BOF**. Este proceso necesita mucho carbón. Este carbón se calienta (o destila) para producir coque, un material fundamental en las reacciones químicas necesarias para producir acero. Luego, el mineral de hierro, el coque y la piedra caliza se calientan a temperaturas superiores a los 1.000 °C para extraer el hierro fundido (arrabio), que posteriormente se convierte en lo que conocemos como acero. El subproducto de esta reacción química es el CO₂. Pero no se trata solo de CO₂; este proceso también produce otras emisiones nocivas y contaminantes, como benceno, monóxido de carbono, óxido nítrico y dióxido de azufre.



Imagen: Třinecké železářny

3. Descarbonización

Para reducir las emisiones de la industria del acero se han desarrollado otras tecnologías que ya se están implementando, aunque las investigaciones siguen progresando, con el fin de lograr los objetivos de descarbonización para 2050.

- La producción de acero se realiza mediante dos rutas principales: la “tradicional” Horno alto - Horno de oxígeno básico (**BF-BOF**) y la alternativa Reducción Directa -Horno de arco eléctrico (**DRI-EAF**)
- Se requieren unos **58 kg de hidrógeno verde por tonelada de acero**. Se necesitan entre 60 y 95 litros de agua desionizada o desmineralizada para producir 1 kg de hidrógeno mediante electrólisis, dependiendo del electrolizador , y 50-55 kWh. Por tanto, para generar el H₂ necesario para una tonelada de acero se requieren entre 3,4 y 5,5 m³ de agua desmineralizada y unos 3 MWh. La implementación de sistemas para la reutilización y recirculación del agua dentro del proceso de electrólisis puede reducir la demanda general de agua y puede ser particularmente efectiva en sistemas de circuito cerrado.
- Actualmente el 71 % de la producción de acero global se hace a través de la ruta BF-BOF y el 29 %, de la ruta DRI-EAF

El proceso de descarbonización consta fundamentalmente del cambio de ruta en la producción donde las principales diferencias son:

1. cambio de agente reductor para liberar el hierro del mineral pasando de emplear carbono (coque) a hidrógeno;
2. uso de arco eléctrico en lugar de llama.

- ▶ Con el cambio de ruta se consiguen reducir las emisiones de dióxido de carbono, pasando de 1,9 toneladas por tonelada de acero producido a 0,4 toneladas.
- ▶ Uno de los mayores impactos es la contaminación del aire, no solo por la emisión de dióxido de carbono, sino también de otros gases (óxido de nitrógeno y óxido de azufre), benceno y partículas.
- ▶ La ruta H₂-DRI demanda un 11 % más de energía.

Existen vías intermedias en las que el hidrógeno empleado como reductor no es verde o, incluso, en las que se sería posible suprimir el paso de generación de hierro y alimentar el horno de arco eléctrico únicamente con chatarra.

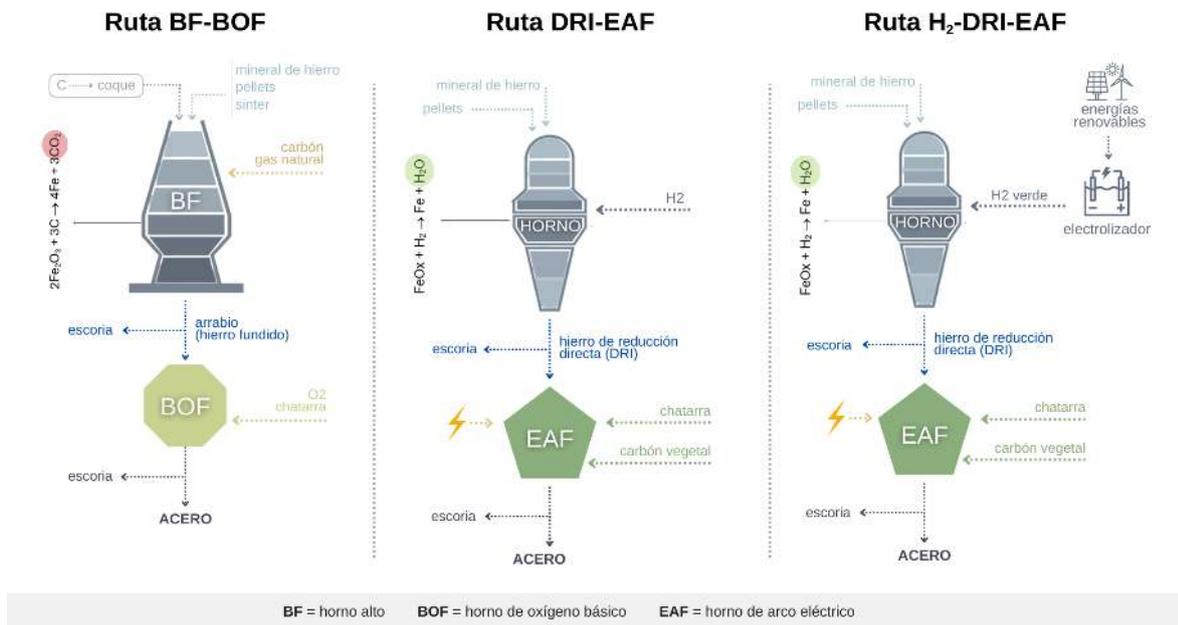
La ruta por reducción directa y arco eléctrico requiere hidrógeno verde, tanto para la reducción del mineral de hierro como para generar la electricidad necesaria para producir el arco eléctrico, a fin de evitar combustibles fósiles (debido a las grandes cantidades de energía necesaria la apuesta es por H₂ verde, almacenable, ya que es más garantista que el uso de energía solar o fotovoltaica). Esta ruta se denomina H₂-DRI-EAF.

No obstante, si el hidrógeno no es verde, sino que se trata de hidrógeno gris (o azul), es necesario incluir **captura de carbono** para lograr un proceso descarbonizado. En este caso, se denomina ruta DRI-EAF.

Generalmente, es el alto coste de producción de hidrógeno verde lo que lleva a las empresas a preferir hidrógeno de otra fuente no renovable (que luego compensarán con captura de carbono) para transformar sus instalaciones.

Alemania y Suecia son los países que más plantas en construcción para la ruta H₂-DRI-EAF tienen previstas en 2024.

Figura 5. Rutas de producción de acero



Fuente: elaboración propia.



4. Dificultades para la transformación industrial

Los cambios tecnológicos no suponen un proceso sencillo. La transformación industrial de este sector es compleja y tiene varias limitaciones.

4.1 Bajo reciclaje

- El acero inoxidable es 100 % reciclable, pero actualmente su reciclaje está entre un 20-25 %
- Los productos de acero tienen una durabilidad muy alta, con una media de 40 años, lo que hace que estén “en servicio” y no se estén reciclando
- Aún se produce en su mayoría acero virgen o primario.

En teoría, todo el acero nuevo puede ser de acero reciclado. Sin embargo, en la actualidad, esto no es factible debido a la **escasez de chatarra** de acero. Esto se debe a la larga vida útil de los productos de acero, dada la resistencia y durabilidad del acero. La vida media de los productos siderúrgicos varía desde unas semanas para los envases de acero hasta 100 años para los edificios y la infraestructura.

4.2 Circularidad del proceso

- El empleo de chatarra como materia prima no es tan sencillo como parece a simple vista: en teoría el EAF puede funcionar con 100 % chatarra y, en la ruta del BF-BOF, un teórico máximo del 30 %.
- El acero puede reciclarse infinitamente, pero la **composición** importa, y mucho. Hoy en día hay más de 3.500 grados de acero y se asume de mejor calidad el obtenido por la ruta BF-BOF.
- No todo tipo de chatarra sirve para todo tipo de producto final. La chatarra producida en la propia acería se usa casi de inmediato. La chatarra de los procesos de postproducción (*prompt scrap*) vuelve a la acería como materia prima en un tiempo no muy largo. Sin embargo, la chatarra de productos que han llegado a su fin de vida (posconsumo) se tiene que procesar, clasificar, separar y tratar antes de volver a usarse, ya que suele contener trazas de otros elementos, recubrimientos en superficie, etc. El cobre y el estaño se deben eliminar porque su presencia puede producir rotura del acero final.
- Actualmente, solo un 20 % de la chatarra se recicla, siendo el 60 % chatarra posconsumo.

4.3 Diferentes productos

En la producción del acero, existen dos tipos claramente diferenciados: acero largo y acero plano.

- El acero largo se presenta en forma de barras o perfiles con sección transversal constante. El acero plano tiene una sección rectangular o cuadrada.
- El acero largo tiende a ser más resistente y rígido, mientras que el acero plano, por contra, es más versátil y flexible.

Por el proceso de fabricación, la ruta de altos hornos (BF-BOF) es más apropiada para producir acero plano y la de horno de arco eléctrico (EAF), para acero largo, más usado en construcción. Por tanto, la modificación de la ruta influye en esta cuestión. Los hornos EAF suelen ser más pequeños, ya que requieren mayor temperatura y el lecho se va enfriando a medida que se va bajando, lo que afecta a la velocidad de reacción.

4.4 Eficiencia

Los altos hornos son de las máquinas más eficientes energéticamente que existen. La humanidad ha pasado más de un siglo optimizando su rendimiento. La energía consumida por tonelada de acero producido se ha reducido en un 60 % desde los años 60: se ha pasado de unos 50 GJ/t a los 20 GJ/t actuales. Es difícil alcanzar un mismo rendimiento de manera inmediata con nueva tecnología.

Las plantas de H₂-DRI necesitan utilizar mineral de hierro de alta calidad (grado DR), que contiene un 67 % de hierro en promedio y que actualmente representa solo el 4 % de los envíos mundiales de mineral de hierro (IEEFA, 2022). Esto puede obligar a introducir más cantidad de ganga en el reactor si no hay mineral de hierro de alta calidad, provocando un aumento de escoria y menor eficiencia.

Aunque una planta siderúrgica que utiliza hidrógeno como reductor puede requerir inicialmente una inversión en tecnología y formación del personal, a largo plazo podría operar con una cantidad menor de mano de obra en comparación con una planta que depende de métodos tradicionales basados en carbono, debido a la mayor automatización y eficiencia del proceso.

El uso de hidrógeno verde genera dependencia de los territorios. Lo ideal es ubicar las instalaciones de producción de hidrógeno verde con generación de electricidad renovable cerca de la planta siderúrgica, algo que no siempre es posible. La ubicación y la intermitencia de las energías renovables y el costo de las soluciones de almacenamiento de hidrógeno presentan un desafío para la viabilidad económica del proceso H₂-DRI. Desarrollar electrolizadores adecuados y cantidades suficientes de energía renovable es clave para la viabilidad comercial de la fabricación de acero verde.

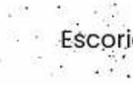
El uso de hidrógeno como reductor puede conducir a procesos más eficientes y limpios en comparación con los métodos tradicionales basados en carbono.

Tabla 1. Comparativa entre las rutas BF-BOF y DRI-EAF

BF-BOF	DRI-EAF
1,9 t CO ₂ /t acero.	0,1 t CO ₂ /t acero.
Hasta 30 % de chatarra.	Hasta 100 % chatarra (teórico).
En el 71 % de los procesos actuales.	En el 29 % de los procesos actuales.
Necesita más operarios.	Está más automatizado. Necesita menos operarios.
Proceso muy eficiente.	Proceso más nuevo, menos desarrollado.
	Necesita hidrógeno verde para que la reducción directa sea descarbonizada. Esto implica territorio ocupado con energías renovables y uso de agua. O uso de captura de carbono.
Mejor para acero plano.	Mejor para acero largo.
Emisiones de otros gases a la atmósfera.	Aunque en mucha menor medida, produce emisiones.
Ruta más barata hoy.	Requiere una gran inversión para cambiar.
El horno BOF necesita que el arrabio entre caliente; por tanto, más temperatura.	Puede añadirse la chatarra sólida, no necesariamente fundida.
Necesita paso previo de carbón a cok. Tiene subproductos, emite gases contaminantes.	Alta temperatura para formar el arco eléctrico, que requiere de mucha energía. Puede suministrarse con hidrógeno.
Impacto minería de carbono mucho más alto.	Metales raros (iridio, paladio) para electrolizadores.
Durabilidad de los hornos de 20-25 años.	Incógnita de la duración del horno.
a priori, mejor grado de calidad	Hornos de menor tamaño y menor capacidad.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Comparativa entre las rutas BF-BOF y DRI-EAF

Cantidades por tonelada de acero producida		BF-BOF	EAF
 Mineral de hierro (kg)		1.370	586
 Carbono (kg)		780	150
 Caliza (kg)		270	88
 Chatarra (kg)		125	710
 Escoria producida (kg)		400	170

Fuente: elaboración propia a partir de datos de worldsteel.org.



5. Impactos sociales. Políticas

Las siderurgias están fuertemente vinculadas a los territorios en los que se asientan. En origen, las fábricas se implementaban en zonas próximas a los lugares de extracción de materia prima (minas de carbón o de mineral de hierro). Con frecuencia, su localización se escogía también por la cercanía a los puertos, lo que facilitaba, y también abarataba, la exportación de su producción o la importación de materias primas.

La estabilidad laboral que consiguieron ofrecer estas industrias fue un punto determinante para que muchas personas eligieran trabajar en ellas. Alrededor de las factorías se formaban comunidades, siendo habitual que varias generaciones de una misma familia trabajaran en ellas. Esto ha generado un sentimiento importante de identidad, unión y pertenencia; también para las trabajadoras de empresas suministradoras o comercios de la zona, que con el tiempo crearon una red comercial y social importante.

- ▶ La industria siderúrgica genera más de 6 millones de empleos en el mundo. En 2022, en la Unión Europea, empleó a 300.000 trabajadoras y trabajadores de forma directa y a 1.550.000 indirectamente.
- ▶ En España, en 2022, superó los 17.000 empleos directos..

El desafío climático, así como la guerra de Ucrania, han puesto en marcha medidas desde la Unión Europea y gobiernos de diferentes países para la reestructuración de las empresas de acero y evitar cierres:

- La Unión Europea ha anunciado planes para otorgar 9.750 millones de dólares en ayudas públicas para financiar la descarbonización y modernización de la siderurgia.
- ArcelorMittal en Francia, Bélgica y España, así como ThyssenKrupp y otras compañías en Alemania y Austria, han recibido ayuda para implementar cambios en sus procesos de producción.
- En Italia, el gobierno ha tomado el control de los antiguos altos hornos Ilva de Taranto.

Las plantas de acero tradicionales no suelen encontrarse próximas a una ubicación con energías renovables baratas, en parte por el uso de territorio que es necesario. Generar la energía in situ sería lo ideal para producir un acero con cero emisiones hoy, dado que la electricidad de la red aún no es 100 % verde y habría grandes pérdidas en los traslados. Esto obliga a utilizar combustibles fósiles para la producción de energía e hidrógeno, o a transportar hidrógeno y almacenarlo.

Ante esta circunstancia, las siderúrgicas veteranas, muchas europeas, se ven expuestas a la competencia de los recién llegados emprendedores de otros países, que pueden planificar de inicio un polo industrial donde las fábricas y la producción de energías renovables estén vecinas.

► Una de las soluciones técnicas que se contemplan por las grandes empresas que mantendría la competitividad de sus plantas tradicionales es la captura de carbono.

Los precios en los mercados son siempre más caros para el hidrógeno verde.

- El hidrógeno gris, que proviene del gas natural, cuesta entre 0,98 y 2,93 dólares por kg.
- El hidrógeno azul, o hidrógeno producido con combustibles fósiles pero sujeto a captura de carbono, cuesta entre 1,8 y 4,7 dólares por kg.
- El hidrógeno verde cuesta entre 4,5 y 12 dólares por kg.

Hasta ahora no se ha prestado mucho interés en esta opción dado que los permisos de emisión gratuitos superaban las emisiones reales.

► Otra solución que se plantea para el mercado europeo, es producir la reducción directa del acero en lugares donde la energía renovable es más barata y transportar las briquetas de acero o acero briquetado en caliente (hot briquetted iron HBIs) a las acerías europeas para alimentar los hornos de arco eléctrico.

Superar la prima verde (diferencia del coste de producción del acero verde) es un reto complicado, y parece difícil mantener los niveles de producción actuales, mantener los puestos de trabajo y reducir el impacto ambiental, todo al mismo tiempo.

No existen soluciones mágicas, pero sí se puede realizar una transformación industrial justa en la que exista una planificación donde participen todos los actores implicados. Partiendo de avances tecnológicos y de cambios en el modelo económico-social

Una transformación industrial se puede asociar al desarrollo de nuevos empleos (por ejemplo, en la gestión de la chatarra) o la generación de sinergias entre diferentes sectores. Una opción que se baraja es el uso de la escoria producida como materia prima para la fabricación de cemento (otra de las grandes industrias intensivas en carbono).

6. Glosario

Acero. Aleación de hierro y carbono, principalmente. También puede contener otros elementos aleantes en pequeña proporción, como cromo, níquel... Varían los porcentajes según el grado de acero que se busque.

Arrabio. Hierro líquido. Sale del primer reactor en el proceso de fabricación del acero

Briquetas de acero en caliente. El hierro briquetado en caliente (HBI) es una materia prima para la fabricación de acero que contiene más del 90 % de hierro (Fe) total en forma casi pura. Es el producto que sale de un reactor de reducción de mineral de hierro, puede entrar sólido al reactor de arco eléctrico.

Caliza. Roca, compuesta principalmente por carbonato cálcico

Chatarra. Material formado por acero, procedente de recortes de un proceso, o de fin de vida de un objeto, y que se puede emplear como materia prima en la fabricación de acero de nuevo

Coque/cok/coke. El carbón transformado en las coquerías, purificado y tratado. Produce sub-productos como gas, alquitrán, sulfato amónico

Escoria. Impurezas procedentes del proceso de fabricación del acero.

Mineral de hierro. Roca que en su composición contiene hierro, generalmente en forma de óxido de este elemento. Usualmente se utiliza magnetita, con aproximadamente un 70 % de hierro.

Pellets. Mineral de hierro enriquecido, con forma de pequeñas bolas

Prima verde. Diferencia del coste de producción entre el acero verde y el acero convencional

Sinterizado. Proceso mediante el que mineral de hierro se tritura y homogeneiza. Se mezcla con piedra caliza y polvo de coque, posteriormente es cocido sometido a presión, dejando un material compacto ("sinterizado"), que es el principal componente de la carga de los altos hornos.

7. Enlaces

<https://www.greensteelhub.org/>

<https://worldsteel.org/>

<https://sandbag.be/wp-content/uploads/Report-on-Demand-side-2.pdf>

<https://ategi.com/2023/07/24/el-uso-del-acero-por-sectores/>

<https://www.ispatguru.com/steel-scrap/>

<https://transitionasia.org/scrap-steel-explainer/>

<https://www.thyssenkrupp-materials.es/es/home/blog/acero-inoxidable/que-es-acero-inoxidable-usos/tipos-acero-inoxidable>

<https://unesid.org/el-sector/>

<https://www.agora-industry.org>

<https://worldsteel.org/about-steel/about-steel/>

<https://www.energy-transitions.org/publications/the-net-zero-steel-sector-transition-strategy/#download-form>

<https://www.globalefficiencyintel.com/green-h2-dri-steelmaking-15-challenges-and-solutions>

<https://www.elcomercio.es/economia/empresas/arcelor-eleva-presion-20190531002153-ntvo.html>

<https://www.elsaltodiario.com/industria/irresistible-nacionalizacion-arcelor>

<https://spain.arcelormittal.com/>

<https://www.eleconomista.es/energia/noticias/12157445/02/23/Hydnum-Steel-invertira-1000-millones-en-Puertollano-para-la-primer-planta-de-acero-verde.html>

https://cdn.sanity.io/files/xdjws328/production/91116bbc4330aa9dae73a0f6debe86380a0f27cc.pdf?utm_source=twitter&utm_medium=socialpack&utm_campaign=campaign

https://www.eurofer.eu/assets/publications/brochures-booklets-and-factsheets/european-steel-in-figures-2023/FINAL_EUROFER_Steel-in-Figures_2023.pdf

<https://lasempresasverdes.com/en-crisis-las-principales-empresas-siderurgicas-de-europa/>

<https://www.lavozdeasturias.es/noticia/asturias/2024/02/21/europa-repiensa-control-siderurgia-italia-nacionaliza-mayor-aceria-alemaniadespliega-millonario-fondo-ayudas/00031708528264600304529.htm>

<https://about.bnef.com/blog/green-hydrogen-to-undercut-gray-sibling-by-end-of->

decade/#:~:text=Blue%20hydrogen%2C%20or%20hydrogen%20produced,%244.5%2D%2412%20per%20kilo

<https://resourcetrade.earth/?year=2020&importer=724&category=157&units=weight&autozoom=1>

https://oec.world/es/visualize/tree_map/hs92/import/esp/all/52601/2021

<https://www.ceps.eu/the-eu-should-lead-the-green-steel-race-or-it-could-be-left-behind-in-the-dust/>

<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-5.679/centery:43.565/zoom:16>

Andalucía

Parque San Jerónimo, s/n 41015 Sevilla. Tel./Fax: 954903984 andalucia@ecologistasenaccion.org

Aragón

Gavín, 6 (esquina c/ Palafox) 50001 Zaragoza, Tel: 629139609, 629139680 aragon@ecologistasenaccion.org

Asturias

Apartado no 5015 33209 Xixón. Tel: 985365224 asturias@ecologistasenaccion.org

Canarias

C/ Dr. Juan de Padilla, 46, bajo 35002 Las Palmas de Gran Canaria. Avda. Trinidad, Polígono Padre Anchieta, Blq. 15 La Laguna (Tenerife).
Tel: 928960098 922315475 canarias@ecologistasenaccion.org 38203

Cantabria

Apartado no 2 39080 Santander . Tel: 608952514 cantabria@ecologistasenaccion.org

Castilla y León

Apartado no 533 47080 Valladolid. castillayleon@ecologistasenaccion.org

Castilla La Mancha

Apartado no 20 45080 Toledo. Tel: 608823110 castillalamancha@ecologistasenaccion.org

Catalunya

Carrer d'Onzinelles, 31 08014 Barcelona (La Lleiialtat Santsenca). Tel: 648761199 catalunya@ecologistesenaccio.org

Ceuta

C/ Isabel Cabral, 2, ático 51001 Ceuta. ceuta@ecologistasenaccion.org

Comunidad de Madrid

C/ Peñuelas , 12 2800 5 Madrid. Tel: 915312389 comunidaddemadrid@ecologistasenaccion.org

Euskal Herria

C/ Pelota, 5 48005 Bilbao Tel: 944790119. euskalherria@ekologistakmartxan.org C/San Agustín 24 31001 Pamplona. Tel. 948229262.
nafarroa@ekologistakmartxan.org

Extremadura

Apartado no 334 06800 Mérida. Tel: 638603541 extremadura@ecologistasenaccion.org

Galiza

C/ Juan Sebastián Elcano, 4, 5o A, 15002 A Coruña. Tel: 686732274 coruna@ecoloxistasenaccion.gal

La Rioja

Apartado no 363 26080 Logroño. Tel: 941245114 616387156 larioja@ecologistasenaccion.org

Melilla

C/ Colombia, 17 52002 Melilla. Tel: 951400873 melilla@ecologistasenaccion.org

Navarra

C/ Paseo del Cristo, 4. Edificio El Molinar. 31500 Tudela (Navarra) Teléfono: 659 135 121 navarra@ecologistasenaccion.org

País Valencià

C/ Tabarca, 12 entresòl 03012 Alacant. Tel: 965255270 paisvalencia@ecologistesenaccio.org

Región Murciana

Avda. Intendente Jorge Palacios, 3 30003 Murcia. Tel: 968281532 629850658 murcia@ecologistasenaccion.org

 **CONTIGO** PODEMOS HACER
MUCHO MAS

www.ecologistaenaccion.org