



# Declaración Ambiental de Productos

En línea con ISO 14025:2006 para:

## **Barras para Molinos de Barra** De **Compañía Siderúrgica Huachipato**



Programa:

The International EPD® System  
EPD registered through the fully aligned regional programme:  
Hub EPD® Latin America

Operador Programa:

EPD International AB,  
Regional Hub: EPD Latin America

EPD Número de Registro:

S-P-08530

Fecha Publicación:

2023-03-21

Válido hasta:

2028-03-20



---

## Resumen Ejecutivo

### Antecedentes

El Análisis del ciclo de vida (ACV o LCA por sus siglas en inglés) de barras para molinos de barras de Compañía Siderúrgica Huachipato S.A (“Siderúrgica Huachipato” de aquí en adelante) en este informe sienta las bases de Desarrollo de las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP o EPD por sus siglas en inglés) conforme con lo relevante a las Reglas de Categoría de Producto (RCP o PCR por sus siglas en inglés) para “Productos Básicos de hierro y aceros especiales, excepto productos de acero para la construcción”.<sup>1</sup>

Este reporte describe la metodología y presenta los resultados del estudio usando datos de producción del año 2021 y alineados para cumplir con el PCR pertinente.

Rubén Carnerero realizó una revisión crítica de LCA y EPD.

### Propósito del Estudio

El objetivo principal de la LCA es establecer las credenciales ambientales de barras de acero para la fabricación de molinos de barra trenes de laminación de barras por Siderúrgica Huachipato para presentar a los usuarios/clientes.

### Unidad Declarada y Alcance

La unidad declarada adoptada es 1 tonelada de barras para barras de molinos de barras desde la cuna hasta a la Puerta. Los datos corresponden en su mayoría a datos primarios de la producción 2021. El análisis abarcó materias primas, el transporte y la fabricación de barras de molinos para barras de laminación de barras, los cuales son módulos *Upstream* y *Core* de acuerdo con la citada PCR.

Este informe cubre la producción total de barras para molinos de barras en Chile.

---

<sup>1</sup> EPD International. (2020). Basic Iron or Steel Products & Special Steels, except Construction Steel Products version 2.0. PCR2015:03.

## Información de Producto

### Nombre de Producto

El producto de esta EPD son barras de acero para trenes de laminación de barras.

### Identificación y descripción de Producto

Las barras para barras de molinos de barras de Siderúrgica Huachipato son aceros de alto carbono combinados con una o más aleaciones como magnesio, silicio, cromo, molibdeno y titanio. Esta combinación es la responsable del equilibrio entre la dureza y la tenacidad de las barras para garantizar una eficiencia de molienda adecuada. La imagen 1 presenta una ilustración de las barras.



**Imagen 1-** Barras para barras de molinos de barras

La tabla 1 muestra los diferentes productos cubiertos en este estudio, estos productos tienen una composición diferente y los resultados se han agregado y promediado. Al presentar la información como una unidad declarada de 1 tonelada, no existe una diferencia material en los impactos ambientales de estos productos.

**Tabla 1-** Productos cubiertos por esta EPD

Diámetro	Longitud	Composición						
		C	Mn	P máx.	S má.	Si	Cr	Mo
De 1" a 4" (25.4mm – 101.6 mm)	Sujeto a pedido: de 3m a 8m	1.1 máx.	0.50 -1.10	0.035	0.035	0.15/0.35	1.4 máx.	0.2 máx.

Código CPC ONU: 412

Alcance geográfico: Chile

## Resultados

### Impactos ambientales potenciales

- En promedio, los procesos Upstream presentan la contribución de impacto más alta para la mayoría indicada (la más alta para 9 de 13). Las más altas son la eutrofización acuática de agua dulce (96%) y el agotamiento abiótico -fósil (94%), en ambos casos por el uso del carbón (67% y 49% contribución promedio, respectivamente).
- Los dos indicadores de impacto, donde el proceso de fabricación (Core, por sus siglas en inglés) tiene una contribución muy significativa, son el potencial del calentamiento global total (80%) y el potencial de privación de agua (77%). En el primer indicador, esto se debe a las emisiones directas de CO2 generadas en el proceso de fabricación, principalmente en el proceso reducción del mineral de hierro.
- En cuanto al potencial de privación de agua, el agua utilizada en el proceso de fabricación es el factor que más contribuye a este impacto.

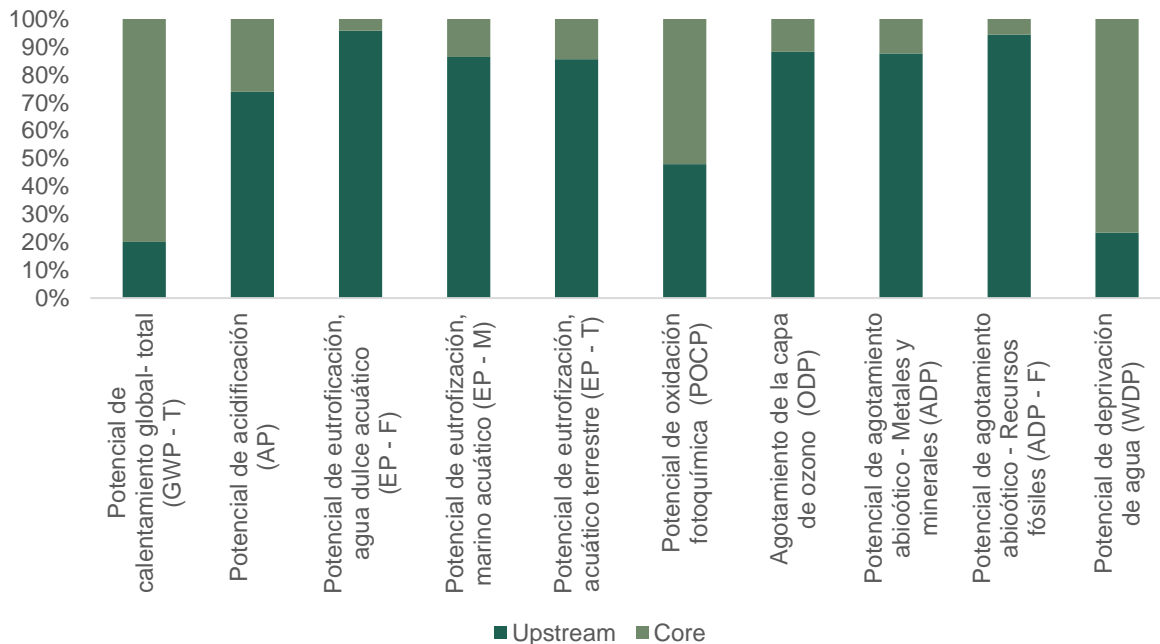
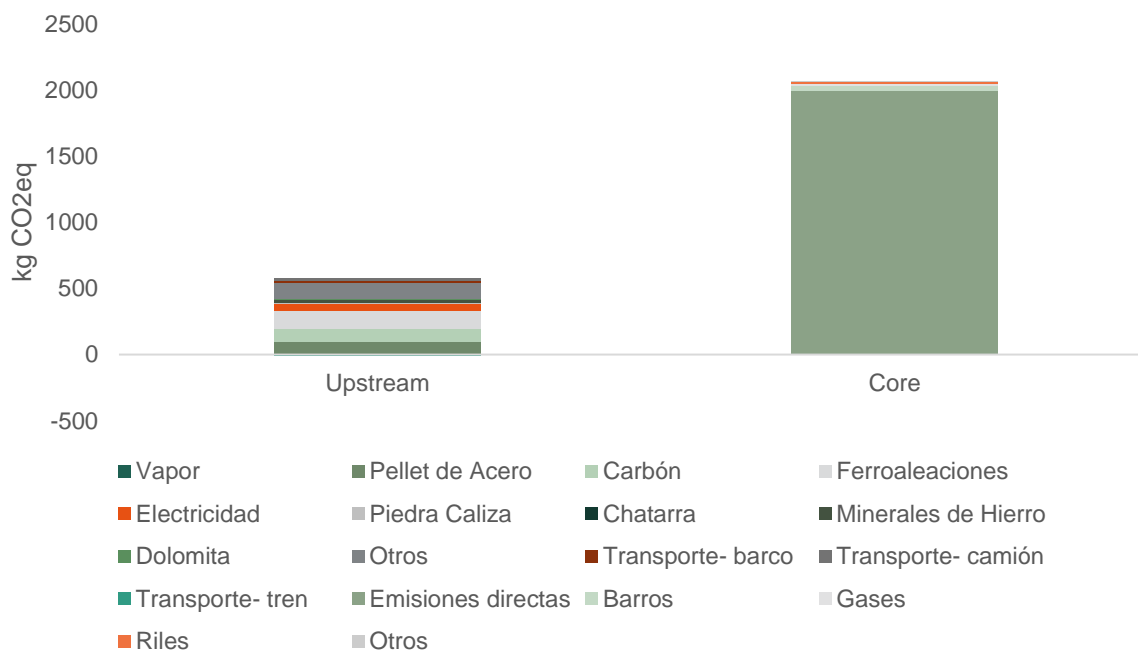


Figura 1- Contribución porcentual de las etapas del ciclo de vida a las distintas categorías de impacto ambiental.



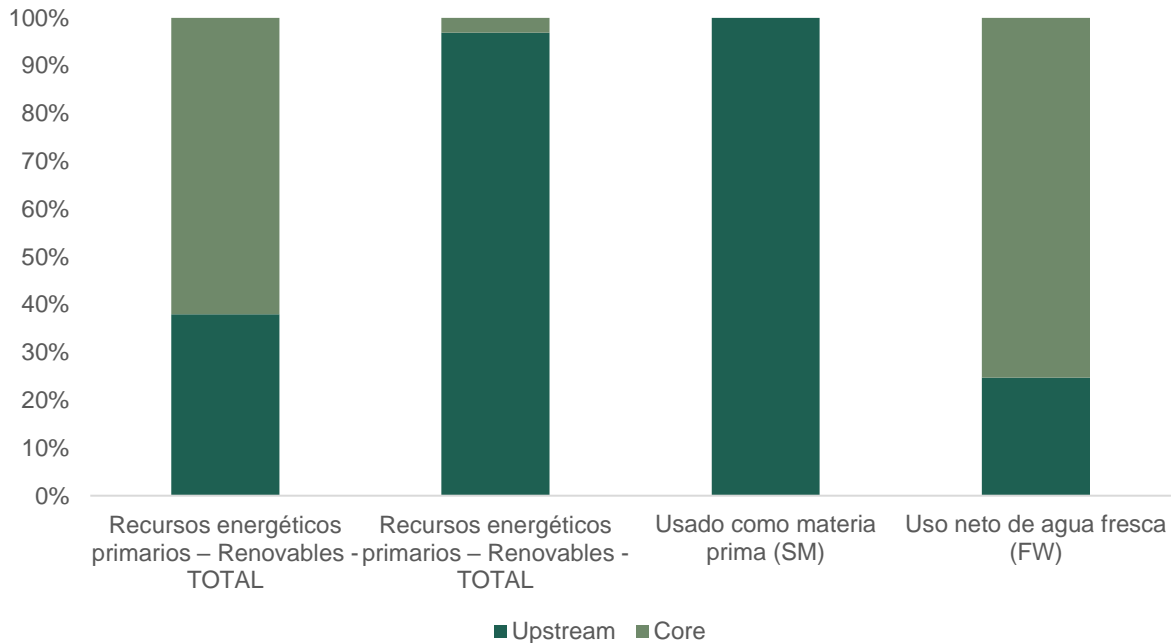
**Figura 2-** Contribución de las principales entradas y salidas de potencial de calentamiento global

**Tabla 1-** Impactos ambientales potenciales para 1 tonelada de barras para barras de molinos de barras

PARÁMETRO		UNIDAD	Upstream	Core	TOTAL
Potencial de calentamiento global (GWP)	Fósil	kg CO <sub>2</sub> eq.	5.32E+02	2.11E+03	2.64E+03
	Biogénico	kg CO <sub>2</sub> eq.	-2.69E+00	2.07E+00	-6.24E-01
	Uso de suelo y transformación de suelo	kg CO <sub>2</sub> eq.	5.80E-01	6.71E-02	6.47E-01
	TOTAL	kg CO <sub>2</sub> eq.	5.30E+02	2.11E+03	2.64E+03
Potencial de acidificación (AP)		mol H <sup>+</sup> eq.	7.11E+00	2.51E+00	9.63E+00
Potencial de eutroficación (EP)	Agua dulce	kg P eq.	1.65E+00	7.15E-02	1.72E+00
	Agua marina	kg N eq.	2.19E+00	3.43E-01	2.53E+00
	Terrestre	mol N eq.	2.19E+01	3.68E+00	2.55E+01
Potencial de oxidación fotoquímica (POCP)		kg NMVOC eq.	5.01E+00	5.44E+00	1.04E+01
Agotamiento de la capa de ozono (ODP)		kg CFC 11 eq.	5.14E-05	6.83E-06	5.82E-05
Potencial de agotamiento abiótico (ADP)	Metales y minerales	kg Sb eq.	7.40E-03	1.04E-03	8.44E-03
	Recursos fósiles	MJ, net calorific value	2.04E+04	1.22E+03	2.16E+04
Potencial de privación de agua (WDP)		m <sup>3</sup>	1.59E+02	5.21E+02	6.81E+02

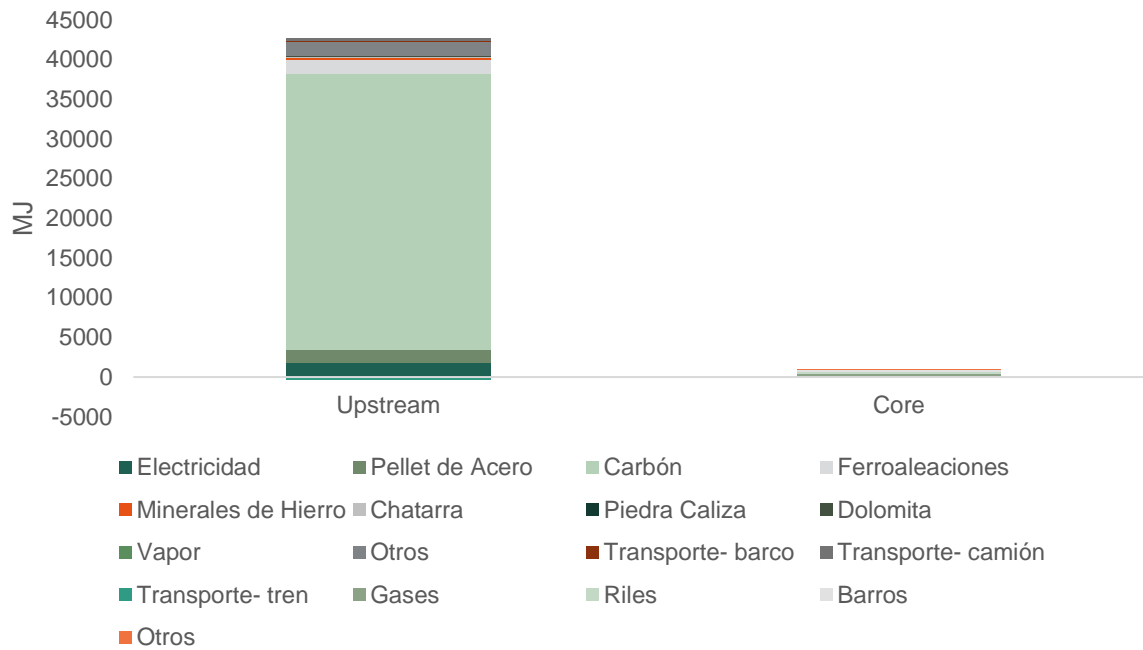
### Uso de Recursos

- Los procesos *Upstream* tienen el mayor uso de recursos para uso de energía no renovable (94%), uso de material secundario (100%) y uso primario de energías no renovables como material (100%). Para el primer y tercer indicador, el carbón es el principal contribuyente, mientras que para el segundo la chatarra vendría a ser el máximo responsable. Es importante mencionar que de un trabajo anterior de LCA en 2018, el uso de chatarra se ha incrementado en Siderúrgica Huachipato lo que está ayudando a reducir el impacto en 2021.
- Los procesos *Core* tienen una mayor contribución de uso de energía renovable (62%) y el uso de agua dulce neta (75%). Para el uso de energía renovable, la contribución se debe a la compra de energía renovable para la mayor parte del proceso de fabricación. Para el agua dulce neta, el uso de agua en el proceso tiene la principal contribución.



**Figura 3-** Contribución porcentual de las etapas del ciclo de vida a las distintas categorías de uso de recursos.





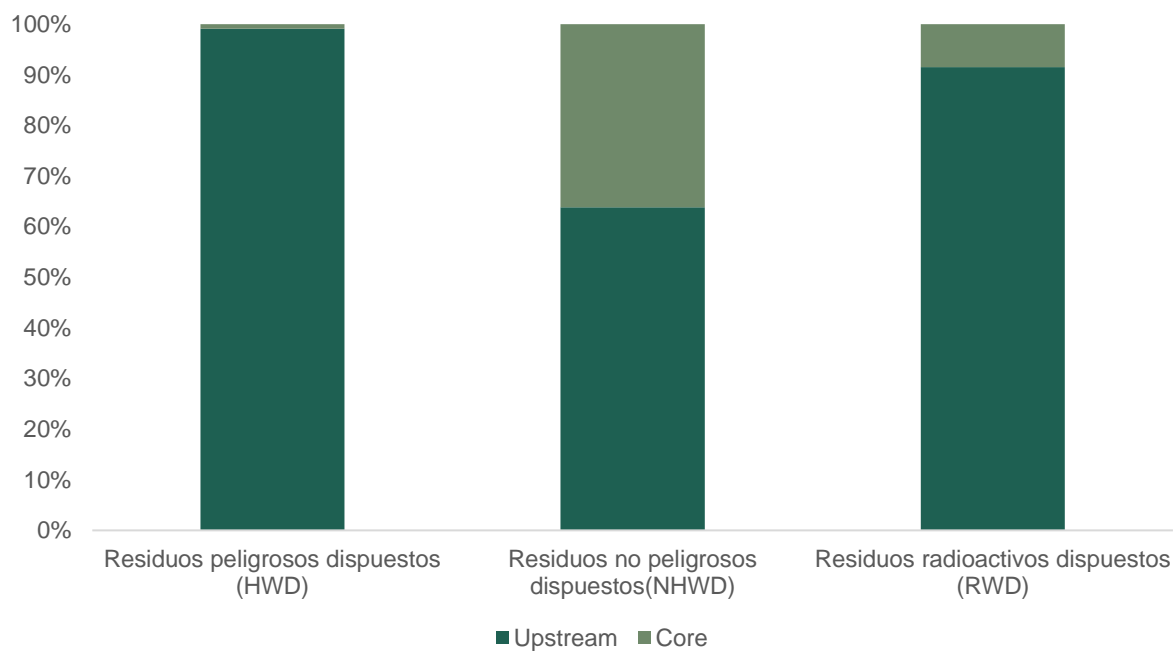
**Figura 4-** Contribución de las principales entradas y salidas de uso total de energía.

**Tabla 2-** Uso de recursos para 1 tonelada de barras para barras de molinos de barras.

PARÁMETRO		UNIDAD	Upstream	Core	TOTAL
Recursos energéticos primarios – Renovables	Usados como carrier de energía	MJ, net calorific value	6.77E+02	1.11E+03	1.78E+03
	Usado como materia prima	MJ, net calorific value	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
	TOTAL	MJ, net calorific value	6.77E+02	1.11E+03	1.78E+03
Recursos energéticos primarios – No Renovables	Usados como carrier de energía	MJ, net calorific value	2.15E+04	1.29E+03	2.28E+04
	Usado como materia prima	MJ, net calorific value	1.90E+04	0.00E+00	1.90E+04
	TOTAL	MJ, net calorific value	4.05E+04	1.29E+03	4.18E+04
Materiales secundarios		kg	2.85E+02	0.00E+00	2.85E+02
Combustibles secundarios renovables		MJ, net calorific value	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Combustibles secundarios no- renovables		MJ, net calorific value	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso neto de agua fresca		m <sup>3</sup>	1.93E+00	5.90E+00	7.83E+00

### Categorías de Residuos

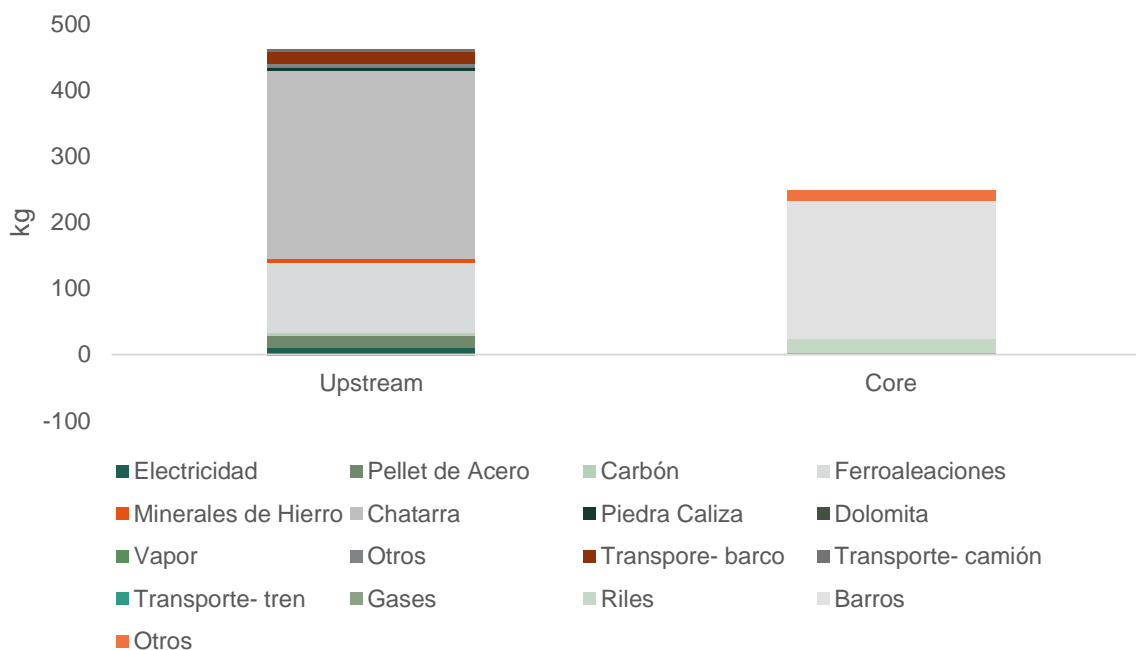
- Los procesos *Upstream* tienen la mayor contribución de residuos para productos peligrosos, no peligrosos y residuos radioactivos, con 99% y 92% de contribución respectivamente. Los gránulos de hierro como materia prima tienen la mayor contribución a los residuos peligrosos. En el caso de los residuos no peligrosos, la chatarra es el principal contribuyente. El transporte marítimo es el principal contribuyente a la eliminación de los desechos radioactivos.
- Los lodos en el proceso de fabricación también presentan una contribución relevante a los residuos no peligrosos en los procesos centrales.



**Figura 5-** Contribución porcentual de las etapas del ciclo de vida a las distintas categorías de residuos.







**Figura 6-** Contribución de las principales entradas y salidas de residuos no peligrosos

**Tabla 3-** Generación de residuos para 1 tonelada de barras para barras de molinos de barras.

PARÁMETRO	UNIDAD	Upstream	Core	TOTAL
Residuos peligrosos dispuestos	kg	4.84E-01	4.26E-03	4.88E-01
Residuos no peligrosos dispuestos	kg	4.53E+02	2.56E+02	7.09E+02
Residuos radioactivos dispuestos	kg	2.58E-02	2.39E-03	2.82E-02

**Tabla 4-** Flujos de salida para 1 tonelada de barras para barras de molinos de barras.

PARÁMETRO	UNIDAD	Upstream	Core	TOTAL
Componentes para re-uso	kg	0.00E+00	3.73.E+02	3.73.E+02
Materiales para reciclaje	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para recuperación de energía	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada, electricidad	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada, térmica	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

---

## Recomendaciones

En términos de oportunidades de mejora, la IEA desarrolló una “Hoja de ruta tecnológica de hierro y acero”<sup>2</sup> para ayudar a la industria a reducir su impacto. Algunas de las oportunidades de mejora sugeridas para una empresa como Siderúrgica Huachipato incluyen:

- Utilizar el carbón como reductor al mismo tiempo que se previene la emisión de CO<sub>2</sub> fósil. Por ejemplo, mediante la captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS) t/o biomasa sostenible.
- Sustituir el hidrógeno por carbono como reductor, generando H<sub>2</sub>O (agua) en lugar de CO<sub>2</sub>.
- Utilizar energía eléctrica a través de un proceso de electrólisis.

---

<sup>2</sup> IEA. (2020). Iron and Steel Technology Roadmap. Disponible en:  
[https://iea.blob.core.windows.net/assets/eb0c8ec1-3665-4959-97d0-187ceca189a8/Iron\\_and\\_Steel\\_Technology\\_Roadmap.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/eb0c8ec1-3665-4959-97d0-187ceca189a8/Iron_and_Steel_Technology_Roadmap.pdf)

