

Declaración Ambiental de Producto

En línea con ISO 14025 y EN 15804:2012+A2:2019 para:

Barra de Refuerzo (barras de hormigón soldables, no soldables y de alta resistencia)

De

Compañía Siderúrgica Huachipato



Programa:

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

Operador del Programa:

EPD International AB,
Regional Hub: EPD Latin America

DAP Número de Registro:

S-P-08526

Fecha de publicación:

2023-03-21

Válida hasta:

2028-03-20



Resumen Ejecutivo

Antecedentes

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV o LCA por sus siglas en inglés) de las barras de refuerzo de hormigón (barras soldables, no soldables y de alta resistencia) de Compañía Siderúrgica Huachipato S.A. (“Siderúrgica Huachipato” en adelante) en este informe sienta las bases para el desarrollo de las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP o EPD por sus siglas en inglés) que cumple con las Reglas de Categorías de Productos (RCP o PCR por sus siglas en inglés) relevantes para Productos de Construcción.¹

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

Rubén Carnerero realizó una revisión crítica del ACV y la DAP.

Propósito del Estudio

El objetivo principal de la LCA es establecer las credenciales ambientales de las barras de refuerzo de hormigón (soldables, no soldables y de alta resistencia) de Siderúrgica Huachipato para presentarlas a los usuarios/clientes.

Unidad Declarada y Alcance

La unidad declarada es 1 tonelada de barra de acero de refuerzo (barra hormigón soldable, no soldable y de alta resistencia) desde la plataforma a la puerta. Los datos corresponden en su mayoría a datos primarios de la producción 2021. El análisis abarcó la producción y el suministro de materias primas, la fabricación en Chile, el embalaje, el transporte a los consumidores, la instalación, la deconstrucción y el destino final de la vida útil de las barras después del uso final.

Este informe cubre la producción total de barras de refuerzo de acero en Chile.

¹ EPD International, 2021. Product Category Rules for Construction Products, PCR2019:14, 2021-02-05 (version 1.11), Stockholm: EPD International.



Información de Producto

Nombre de Producto

El producto incluido en esta EPD es la barra de acero de refuerzo de Siderúrgica Huachipato, incluyendo barras soldables (CAPSOL[®]) no soldables y de hormigón de alta resistencia.

Identificación de Producto

Las barras de acero de refuerzo para hormigón incluidas en esta DAP son A440- 280H y A630- 420H, en su formato soldable y no soldable (Figura 1- para barra soldable, la identificación incluye una “S”, que significa “Vendible” (“Weldable”)) y grados 60 y 80 para barras de hormigón de alta resistencia. Las especificaciones se presentan en la Tabla 1. El impacto se presenta para una unidad declarada de 1 kg de las diferentes barras.



Figura 1- Barras de refuerzo de acero Siderúrgica Huachipato incluidas en esta EPD.

Tabla 1- Especificaciones del producto

Diámetro Nominal (mm)	Sección Nominal (cm ²)	Peso Nominal (kg/m)	Modo de Entrega
6 (solo con superficie lisa)	0.283	0.222	Rollos y rectas
8	0.503	0.395	
10	0.785	0.617	
12	1.131	0.888	
16	2.011	1.578	Rectas
18	2.545	1.998	
22	3.801	2.984	
25	4.909	3.853	
28	6.158	4.834	
32	8.043	6.313	
36	10.179	7.990	

Descripción del Producto

El producto evaluado es la barra de refuerzo de acero. Estas barras son productos de sección circular con nervaduras longitudinales y salientes inclinados con respecto a su eje. Las barras de Siderúrgica Huachipato se utilizan en la construcción de refuerzos de cualquier elemento de acero armado; y están certificados bajo la Norma Chilena NCh204:2006 para barras no soldables, NCh3334: 2014 para soldables (CAPSOL[®]), y NCh204, NHc3334, ASTM A615 y

ASTM A706 para barras de concretos de alta resistencia. La composición química de las barras también cumple con las normas chilenas y la declaración de contenido específico se presenta en la Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4 para barras no soldables, soldables y barras de concreto de resistencia, respectivamente. Las barras no presentan ninguna sustancia altamente preocupante.

Tabla 2- Declaración de contenido- barras no soldables

Productos	Composición Química	Peso, kg	%	Número CAS	Material posconsumo, peso- %	Material renovable, peso- %
A440-280H & A630- 420H (no soldable)	Hierro	990	~99%	7439-89-6	24%	-
	Carbón	1.8- 4.4	0.18%- 0.44%	7440-44-0		-
	Manganeso	6.0- 11.0	0.60% - 1.10%	7439-96-5		-
	Silicio	2.5	0.25%	7440-21-3		-
	Fósforo	0.4	0.040%	7723-14-0		-
	Azufre	0.5	0.05%	7704-34-9		-
	TOTAL	1000	100%	-	24%	-

Tabla 3- Declaración de contenido- barras soldables (CAPSOL®)

Productos	Composición Química	Peso, kg	%	Número CAS	Material posconsumo, peso- %	Material renovable, peso- %
A630- 420H S (soldable)	Hierro	990	~99%	7439-89-6	24%	-
	Carbón	2.7- 3.3	0.25%- 0.3%	7440-44-0		-
	Manganeso	15.0 max	1.50% max	7439-96-5		-
	Silicio	5.0 max	0.50% max	7440-21-3		-
	Cromo	2.5 max	0.25% max	7440-47-3		-
	Fósforo	0.3	0.03%	7723-14-0		-
	Azufre	0.4	0.04%	7704-34-9		-
	TOTAL	1000	100%	-	24%	-

Tabla 4- Declaración de contenido- barras de hormigón de alta resistencia

Productos	Composición Química	Peso, kg	%	Número CAS	Material posconsumo, peso- %	Material renovable, peso- %
Grado 60 y 80	Hierro	980	~98%	7439-89-6	24%	-
	Carbón	3.0 max	0.30% max	7440-44-0		-
	Manganeso	15.0 max	1.5% max	7439-96-5		-
	Silicio	5.0 max	0.50% max	7631-86-9		-
	Cromo	2.5 max	0.25% max	7440-47-3		-
	Fósforo	0.35 max	0.035 % max	7723-14-0		-
	Azufre	0.45 max	0.045% max	7704-34-9		-
	TOTAL	1000	100%	-	24%	-

Tabla 5- Materiales de embalaje- barras soldables y no soldables

Materiales de embalaje	Peso, kg	Peso-% (versus el producto)
Papel	0.002	0.0002%
Alambre de acero	0.3	0.03%
TOTAL	0.302	0.0302%

Embalaje

Las barras de refuerzo de acero están amarradas con alambre también de acero e incluyen un alambcón en el extremo con una etiqueta de plástico que contiene la información del producto.

Material reciclado

Las barras de acero de Siderúrgica Huachipato son una mezcla de arrabio y chatarra recolectada en todo el país (post- consumo). En la producción de acero líquido, la chatarra representa el 24% del peso total representando el arrabio el 76% restante. Las empresas pueden solicitar la certificación de contenido reciclado a Siderúrgica Huachipato.

Código CPC de la ONU

El código UN CPC para el producto es CPC 412

Alcance geográfico

La EPD cubre la fabricación y venta en Chile.



Resultados

Impactos ambientales potenciales

- Las materias primas (módulo A1) tienen una contribución de impacto muy relevante en todos los indicadores, con la mayor contribución en 8 de 14 de ellos. Entre las mayores contribuciones se encuentran la eutrofización de agua dulce acuática (97%) y el agotamiento abiótico-fósil (83%), en ambos casos por el uso de carbón.
- El proceso de fabricación (módulo A3) tiene una contribución muy relevante en el potencial de calentamiento global total (77%), debido a las emisiones directas de CO₂ generadas en el proceso de fabricación, principalmente en el proceso de reducción del mineral de hierro. Otras contribuciones importantes son la formación de ozono fotoquímico (47%) y el potencial agotamiento del agua. El primero se debe a las emisiones directas de CO del proceso, mientras que el segundo indicador es el agua utilizada en el proceso de fabricación que es más relevante.
- En tercer lugar, en contribución al impacto global se encuentra el transporte de materias primas (módulo A2) debido a la quema de combustibles fósiles y las largas distancias recorridas por algunos materiales. Las principales contribuciones al impacto son el potencial agotamiento del ozono (42%) y la eutrofización terrestre (38%).
- Otros módulos tienen una pequeña contribución (inferior al 10%) para todos los indicadores de impacto, con excepción del módulo A4 (distribución al sitio) donde el potencial de agotamiento del ozono alcanza una contribución del 13%. Al igual que ocurre con el módulo A2, la quema de combustibles fósiles en el transporte es el principal contribuyente de este indicador.
- El módulo D, aunque tiene valores pequeños porque los números de reciclaje se consideran bajos, presenta un impacto negativo (es decir, un “beneficio”) en la mayoría de los indicadores.

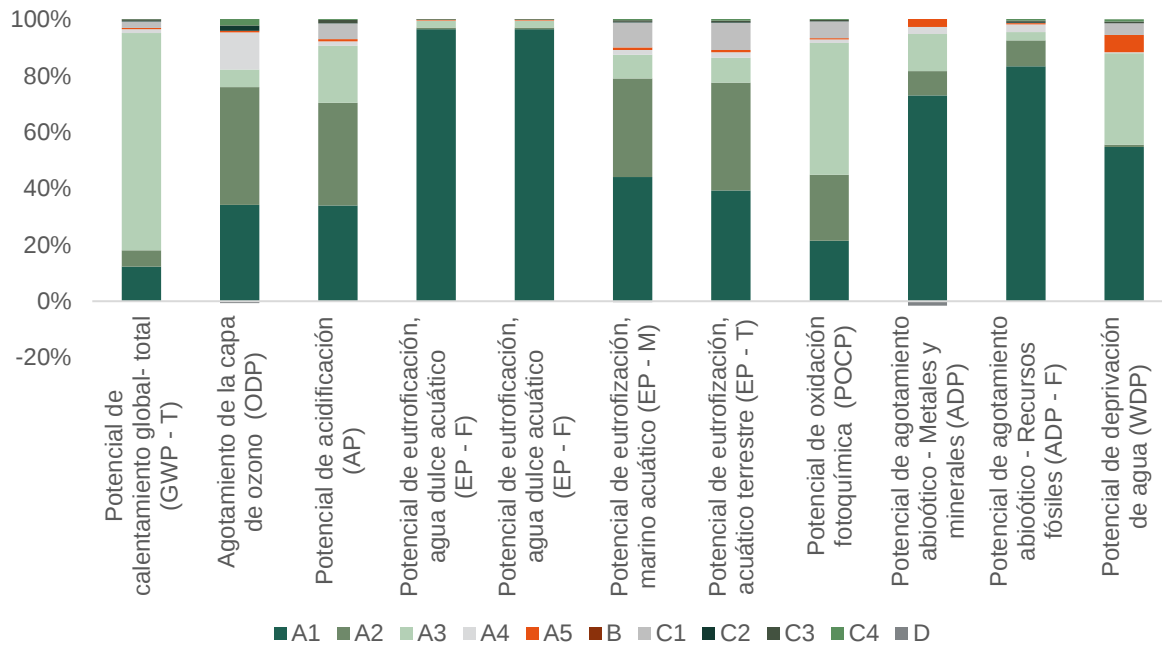


Figura 1- Contribución porcentual de las etapas del ciclo de vida a las distintas categorías de impacto ambiental.

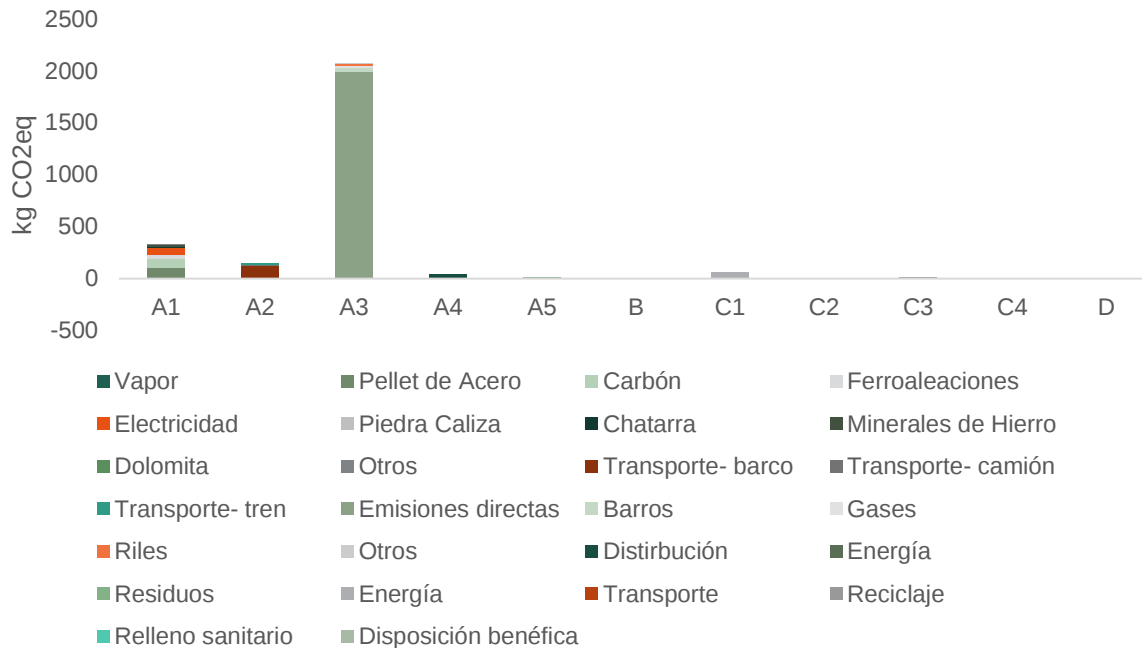


Figura 2- Contribución de las principales entradas y salidas de potencial de calentamiento global.

Uso de recursos

- Al igual que los impactos potenciales, las materias primas (módulo A1) son el principal contribuyente al uso de recursos, con un 100% de uso de materiales secundarios debido al uso de chatarra, un 100% de contribución a las fuentes de energía no renovables como materiales (debido al uso de carbón como materia prima), 91% de contribución al uso total de energía no renovable y 78% al uso total de energía renovable.
- El proceso de fabricación (módulo A3) tiene una contribución relevante al uso neto de agua dulce (40%) debido al agua utilizada en el proceso, mientras que el uso de energía no renovable total contribuye al 11%.

Otros módulos presentan baja contribución a la mayoría de los indicadores

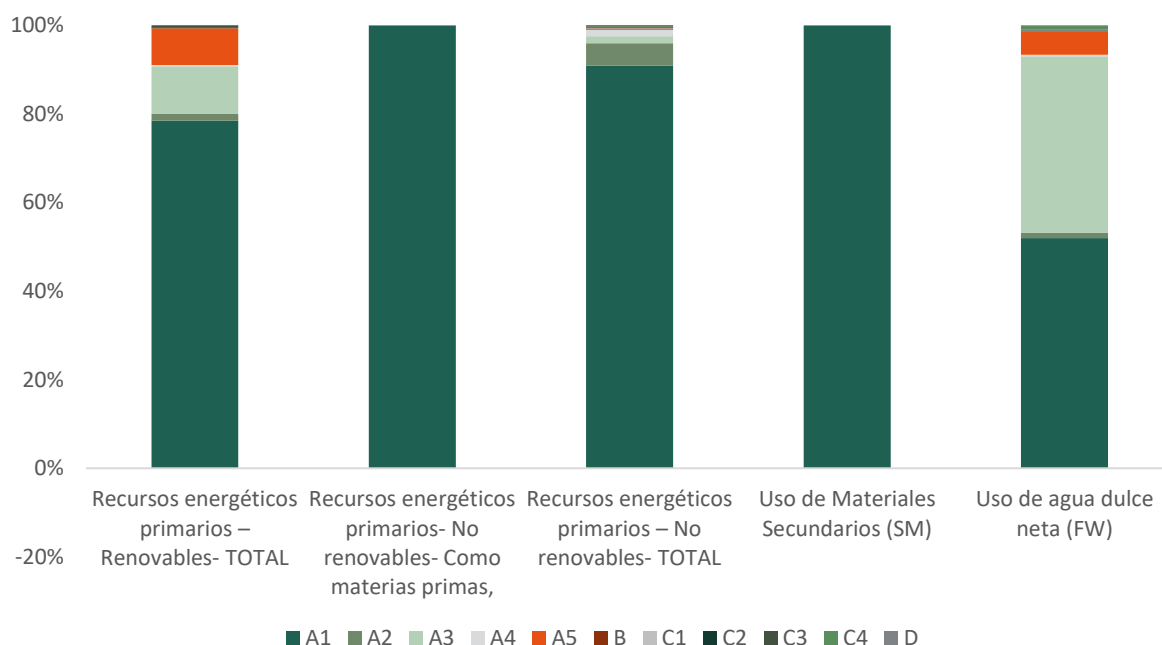


Figura 3- Contribución porcentual de las etapas del ciclo de vida a las distintas categorías de uso de recursos.

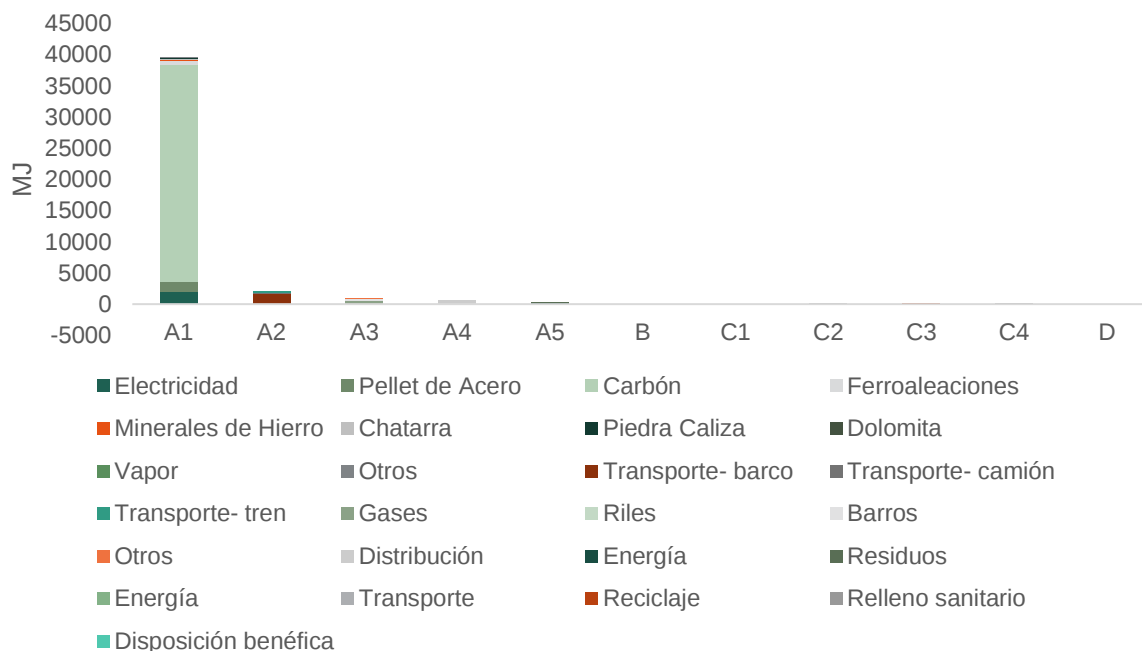


Figura 4- Contribución de las principales entradas y salidas de uso total de energía.

Categorías de residuos

- Las materias primas (módulo A1) tienen la mayor contribución a los residuos peligrosos (99%). Esto se debe a los gránulos de hierro y su producción.
- El transporte marítimo (parte del módulo A2) tiene una importante contribución a los residuos radioactivos dispuestos (43%).
- En cuanto a los residuos no peligrosos dispuestos, el producto que va a vertedero (módulo C4) tiene la mayor contribución (54%) porque indicó anteriormente, la mayor parte del producto todavía se considera que va a vertedero en lugar de ser reciclado.

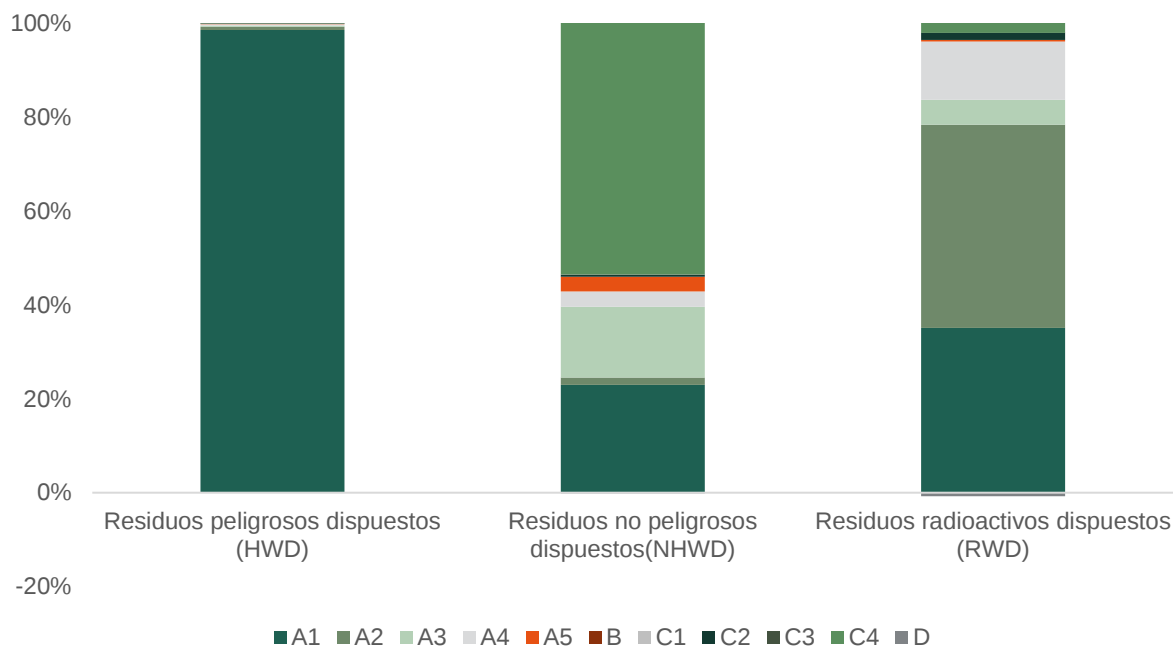


Figura 5- Contribución porcentual de las etapas del ciclo de vida a las distintas categorías de residuos.

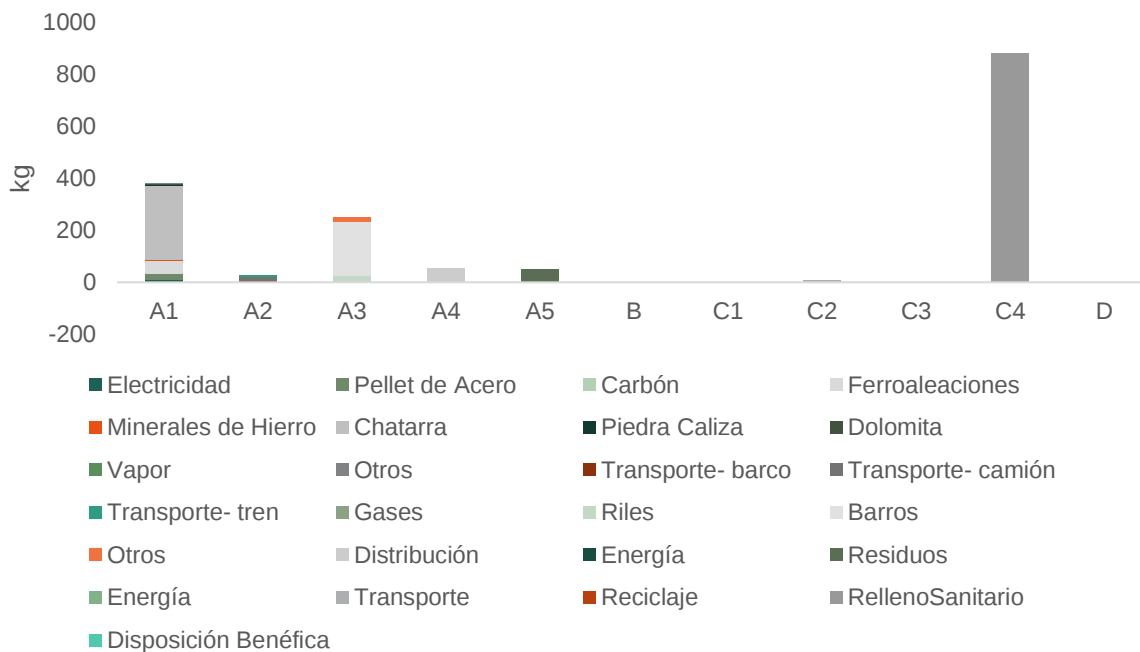


Figura 6- Contribución de las principales entradas y salidas de residuos no peligrosos.

Indicadores obligatorios de acuerdo a EN 15804

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón no soldable por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fósil	kg CO ₂ eq.	3.32E+02	1.53E+02	2.07E+03	2.55E+03	3.82E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.69E+00	1.60E+01	4.65E+00	-3.41E+00
GWP-biológico	kg CO ₂ eq.	-2.34E+00	2.43E-01	1.50E+00	-5.95E-01	7.17E-02	9.59E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.05E-03	8.80E-03	4.92E-02	1.64E-02	-3.32E+00
GWP-uso y transformación de suelo	kg CO ₂ eq.	3.45E-01	1.69E-01	5.27E-02	5.66E-01	1.41E-02	2.36E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.34E-07	1.73E-03	6.11E-06	4.39E-03	-1.50E-02
GWP-total	kg CO ₂ eq.	3.30E+02	1.54E+02	2.07E+03	2.55E+03	3.83E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.70E+00	1.60E+01	4.67E+00	-6.75E+00
ODP	kg CFC 11 eq.	2.27E-05	2.78E-05	4.15E-06	5.46E-05	8.79E-06	3.67E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.84E-09	1.08E-06	1.58E-07	1.88E-06	-4.80E-07
AP	mol H ⁺ eq.	3.41E+00	3.65E+00	2.02E+00	9.09E+00	1.62E-01	8.17E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-01	1.99E-02	1.05E-01	4.37E-02	-2.25E-02
EP-agua dulce	kg PO ₄ ³⁻ eq.	5.03E+00	3.14E-02	1.23E-01	5.19E+00	8.54E-03	1.70E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-04	1.05E-03	1.88E-03	1.31E-03	-2.21E-03
EP-agua dulce	kg P eq.	1.64E+00	1.02E-02	4.01E-02	1.69E+00	2.78E-03	5.52E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.51E-05	3.41E-04	6.11E-04	4.25E-04	-7.20E-04
EP-agua marina	kg N eq.	1.22E+00	9.73E-01	2.33E-01	2.43E+00	4.85E-02	2.28E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-01	5.96E-03	1.68E-02	1.52E-02	-8.93E-03
EP-terrestre	mol N eq.	1.11E+01	1.08E+01	2.51E+00	2.44E+01	5.30E-01	2.42E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E+00	6.51E-02	1.80E-01	1.66E-01	-7.17E-02
POCP	kg NMVOC eq.	2.39E+00	2.62E+00	5.22E+00	1.02E+01	1.31E-01	5.87E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.50E-01	1.61E-02	4.80E-02	4.10E-02	-2.02E-02
ADP-minerales & metales	kg Sb eq.	2.54E-03	3.03E-04	4.56E-04	3.30E-03	8.72E-05	1.02E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-06	1.07E-05	2.18E-05	1.06E-05	-5.33E-05

ADP-fósil	MJ	1.81E+04	1.99E+03	6.33E+02	2.07E+04	5.85E+02	9.91E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.23E+01	7.18E+01	1.02E+02	1.30E+02	-4.03E+01
WDP	m³	4.14E+02	6.19E+00	2.45E+02	6.652E+02	2.18E+00	4.69E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.11E+01	2.68E-01	4.32E+00	5.83E+00	-1.92E-01
Acrónimos	GWP-fósil = Potencial de calentamiento global combustibles fósiles; GWP-biogénico = Potencial de calentamiento global biogénico; GWP- uso y transformación de suelo luluc = Potencial de calentamiento global uso y transformación de suelo; ODP = Agotamiento de la capa de ozono; AP = Potencial de acidificación; EP- agua dulce = Potencial de eutroficación agua dulce; EP-agua marina = Potencial de eutroficación agua marina; EP-terrestre = Potencial de eutroficación terrestre; POCP = Potencial de oxidación fotoquímica; ADP-minerales & metales = Potencial de agotamiento abiótico minerales & metales; ADP-fósil = Potencial de agotamiento abiótico recursos fósiles; WDP = Potencial de privación de agua																		

Indicadores adicionales obligatorios y voluntarios

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón no soldable por Siderúrgica Huachipato																			
Indicator	Unit	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG	kg CO ₂ eq.	3.32E+02	1.53E+02	2.07E+03	2.55E+03	3.82E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.69E+00	1.60E+01	4.65E+00	-3.41E+00

Uso de recursos

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón no soldable por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1.53E+03	2.98E+01	2.10E+02	1.77E+03	6.47E+00	1.61E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.24E-01	7.95E-01	1.18E+01	1.11E+00	-1.74E+00
PERM	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PERT	MJ	1.53E+03	2.98E+01	2.10E+02	1.77E+03	6.47E+00	1.61E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.24E-01	7.95E-01	1.18E+01	1.11E+00	-1.74E+00
PENRE	MJ	1.90E+04	2.11E+03	6.73E+02	2.18E+04	6.21E+02	1.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E+01	7.62E+01	1.03E+02	1.38E+02	-4.29E+01
PENRM	MJ	1.90E+04	0.00E+00	0.00E+00	1.90E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PENRT	MJ	3.80E+04	2.11E+03	6.73E+02	4.08E+04	6.21E+02	1.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E+01	7.62E+01	1.03E+02	1.38E+02	-4.29E+01
SM	kg	2.85E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.85E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
RSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
NRSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
FW	m³	4.19E+00	9.97E-02	3.21E+00	7.50E+00	3.25E-02	4.31E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.14E-03	3.99E-03	1.46E-02	8.23E-02	-3.11E-03

Acrónimos

PERE = Recursos energéticos primarios – Renovables- Usados como carrier de energía
 PERM = Recursos energéticos primarios – Renovables- Usado como materia prima
 PERT = Recursos energéticos primarios – Renovables- TOTAL
 PENRE = Recursos energéticos primarios – No Renovables- Usados como carrier de energía
 PENRM = Recursos energéticos primarios – No Renovables- Usado como materia prima
 PENRT = Recursos energéticos primarios – No Renovables- TOTAL
 SM = Materiales secundarios
 RSF = Combustibles secundarios renovables
 NRSF = Combustibles secundarios no- renovables

FW = Uso neto de agua fresca

Indicadores de residuos

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón no soldable por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Residuos peligrosos dispuestos	kg	4.84E-01	3.23E-03	1.24E-03	4.88E-01	1.42E-03	5.10E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.10E-06	1.74E-04	5.57E-05	1.96E-04	-1.08E-04
Residuos no peligrosos dispuestos	kg	3.77E+02	2.61E+01	2.48E+02	6.52E+02	5.41E+01	5.17E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.43E-02	6.64E+00	9.46E-01	8.82E+02	-2.24E+00
Residuos radioactivos dispuestos	kg	1.09E-02	1.34E-02	1.65E-03	2.60E-02	3.84E-03	1.02E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.81E-08	4.72E-04	6.05E-07	8.50E-04	-2.29E-04

Output flow indicators

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón no soldable por Siderúrgica Huachipato																			
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Componentes para re-uso	kg	0.00E+00	0.00E+00	3.73E+02	3.73E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para reciclaje	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.78E+01	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para recuperación de energía	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada, electricidad	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada, térmica	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Información del contenido biogénico

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón no soldable por Siderúrgica Huachipato		
CONTENIDO DE CARBONO BIOGÉNICO	Unidad	CANTIDAD
Contenido de carbono biogénico en producto	kg C	0.00E+00
Contenido de carbono biogénico en empaque	kg C	-3.33E-04

Indicadores de impacto ambiental obligatorios de acuerdo a EN 15804

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón soldable por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Undad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fósil	kg CO ₂ eq.	3.61E+02	1.53E+02	2.07E+03	2.58E+03	3.82E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.69E+00	1.60E+01	4.65E+00	- 3.41E+00
GWP-biogénico	kg CO ₂ eq.	- 2.24E+00	2.43E-01	1.50E+00	- 4.96E-01	7.17E-02	9.59E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.05E-03	8.80E-03	4.92E-02	1.64E-02	- 3.32E+00
GWP-uso y transformación de suelo	kg CO ₂ eq.	3.67E-01	1.69E-01	5.27E-02	5.88E-01	1.41E-02	2.36E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.34E-07	1.73E-03	6.11E-06	4.39E-03	- 1.50E-02
GWP-total	kg CO ₂ eq.	3.59E+02	1.54E+02	2.07E+03	2.58E+03	3.83E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.70E+00	1.60E+01	4.67E+00	- 6.75E+00
ODP	kg CFC 11 eq.	2.37E-05	2.78E-05	4.15E-06	5.57E-05	8.79E-06	3.67E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.84E-09	1.08E-06	1.58E-07	1.88E-06	- 4.80E-07
AP	mol H ⁺ eq.	3.65E+00	3.65E+00	2.02E+00	9.32E+00	1.62E-01	8.17E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-01	1.99E-02	1.05E-01	4.37E-02	- 2.25E-02
EP-agua dulce	kg PO ₄ ³⁻ eq.	5.07E+00	3.14E-02	1.23E-01	5.22E+00	8.54E-03	1.70E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-04	1.05E-03	1.88E-03	1.31E-03	- 2.21E-03
EP-agua dulce	kg P eq.	1.65E+00	1.02E-02	4.01E-02	1.70E+00	2.78E-03	5.52E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.51E-05	3.41E-04	6.11E-04	4.25E-04	- 7.20E-04
EP-agua marina	kg N eq.	1.28E+00	9.73E-01	2.33E-01	2.48E+00	4.85E-02	2.28E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-01	5.96E-03	1.68E-02	1.52E-02	- 8.93E-03
EP-terrestre	mol N eq.	1.17E+01	1.08E+01	2.51E+00	2.50E+01	5.30E-01	2.42E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E+00	6.51E-02	1.80E-01	1.66E-01	- 7.17E-02
POCP	kg NMVOC eq.	2.54E+00	2.62E+00	5.22E+00	1.04E+01	1.31E-01	5.87E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.50E-01	1.61E-02	4.80E-02	4.10E-02	- 2.02E-02
ADP-minerales & metales	kg Sb eq.	2.65E-03	3.03E-04	4.56E-04	3.41E-03	8.72E-05	1.02E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-06	1.07E-05	2.18E-05	1.06E-05	- 5.33E-05

ADP-fósil	MJ	1.83E+04	1.99E+03	6.33E+02	2.09E+04	5.85E+02	9.91E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.23E+01	7.18E+01	1.02E+02	1.30E+02	-4.03E+01
WDP	m³	4.19E+02	6.19E+00	2.45E+02	6.70E+02	2.18E+00	4.69E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.11E+01	2.68E+01	4.32E+00	5.83E+00	-1.92E+01
Acronimos	GWP-fósil = Potencial de calentamiento global combustibles fósiles; GWP-biogénico = Potencial de calentamiento global biogénico; GWP- uso y transformación de suelo luluc = Potencial de calentamiento global uso y transformación de suelo; ODP = Agotamiento de la capa de ozono; AP = Potencial de acidificación; EP- agua dulce = Potencial de eutroficación agua dulce; EP-agua marina = Potencial de eutroficación agua marina; EP-terrestre = Potencial de eutroficación terrestre; POCP = Potencial de oxidación fotoquímica; ADP-minerales & metales = Potencial de agotamiento abiótico minerales & metales; ADP-fósil = Potencial de agotamiento abiótico recursos fósiles; WDP = Potencial de privación de agua																		

Impactos ambientales potenciales– indicadores adicionales obligatorios y voluntarios

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón soldable por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Undad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG	kg CO ₂ eq.	3.61E+02	1.53E+02	2.07E+03	2.58E+03	3.82E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.69E+00	1.60E+01	4.65E+00	-3.41E+00

Uso de recursos

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón soldable por Siderúrgica Huachipato																			
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1.60E+03	2.98E+01	2.10E+02	1.84E+03	6.47E+00	1.61E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.24E-01	7.95E-01	1.18E+01	1.11E+00	-1.74E+00
PERM	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PERT	MJ	1.60E+03	2.98E+01	2.10E+02	1.84E+03	6.47E+00	1.61E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.24E-01	7.95E-01	1.18E+01	1.11E+00	-1.74E+00
PENRE	MJ	1.93E+04	2.11E+03	6.73E+02	2.21E+04	6.21E+02	1.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E+01	7.62E+01	1.03E+02	1.38E+02	-4.29E+01
PENRM	MJ.	1.90E+04	0.00E+00	0.00E+00	1.90E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PENRT	MJ	3.83E+04	2.11E+03	6.73E+02	4.11E+04	6.21E+02	1.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E+01	7.62E+01	1.03E+02	1.38E+02	-4.29E+01
SM	kg	2.85E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.85E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
RSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
NRSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
FW	m³	4.26E+00	9.97E-02	3.21E+00	7.57E+00	3.25E-02	4.31E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.14E-03	3.99E-03	1.46E-02	8.23E-02	-3.11E-03
Acronyms	PERE = Recursos energéticos primarios – Renovables- Usados como carrier de energía PERM = Recursos energéticos primarios – Renovables- Usado como materia prima PERT = Recursos energéticos primarios – Renovables- TOTAL PENRE = Recursos energéticos primarios – No Renovables- Usados como carrier de energía PENRM = Recursos energéticos primarios – No Renovables- Usado como materia prima PENRT = Recursos energéticos primarios – No Renovables- TOTAL SM = Materiales secundarios																		

RSF = Combustibles secundarios renovables
 NRSF = Combustibles secundarios no- renovables
 FW = Uso neto de agua fresca

Generación de residuos y flujos de salida

Indicadores de residuos

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón soldable por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Residuos peligrosos dispuestos	kg	4.84E-01	3.23E-03	1.24E-03	4.88E-01	1.42E-03	5.10E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.10E-06	1.74E-04	5.57E-05	1.96E-04	-1.08E-04
Residuos no peligrosos dispuestos	kg	4.12E+02	2.61E+01	2.48E+02	6.86E+02	5.41E+01	5.17E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.43E-02	6.64E+00	9.46E-01	8.82E+02	-2.24E+00
Residuos radioactivos dispuestos	kg	1.16E-02	1.34E-02	1.65E-03	2.67E-02	3.84E-03	1.02E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.81E-08	4.72E-04	6.05E-07	8.50E-04	-2.29E-04

Indicadores de salida

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón soldable por Siderúrgica Huachipato																			
Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Componentes para re-uso	kg	0.00E+00	0.00E+00	3.73E+02	3.73E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para reciclaje	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.78E+01	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para recuperación de energía	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada, electricidad	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada, térmica	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Información del contenido biogénico

Resultados para 1000 kg de barra de refuerzo de hormigón soldable por Siderúrgica Huachipato		
CONTENIDO DE CARBONO BIOGÉNICO	Unidad	CANTIDAD
Contenido de carbono biogénico en producto	kg C	0.00E+00
Contenido de carbono biogénico en empaque	kg C	-3.33E-04

Impactos ambientales potenciales– indicadores obligatorios de acuerdo a EN 15804

Resultados para 1000 kg de barra de alta resistencia por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-fósil	kg CO ₂ eq.	3.83E+02	1.53E+02	2.07E+03	2.60E+03	3.82E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.69E+00	1.60E+01	4.65E+00	-3.41E+00
GWP-biogénico	kg CO ₂ eq.	-2.25E+00	2.43E-01	1.50E+00	-5.05E-01	7.17E-02	9.59E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.05E-03	8.80E-03	4.92E-02	1.64E-02	-3.32E+00
GWP-uso y transformación de suelo	kg CO ₂ eq.	3.85E-01	1.69E-01	5.27E-02	6.06E-01	1.41E-02	2.36E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.34E-07	1.73E-03	6.11E-06	4.39E-03	-1.50E-02
GWP-total	kg CO ₂ eq.	3.81E+02	1.54E+02	2.07E+03	2.60E+03	3.83E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.70E+00	1.60E+01	4.67E+00	-6.75E+00
ODP	kg CFC 11 eq.	2.45E-05	2.78E-05	4.15E-06	5.64E-05	8.79E-06	3.67E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.84E-09	1.08E-06	1.58E-07	1.88E-06	-4.80E-07
AP	mol H ⁺ eq.	3.77E+00	3.65E+00	2.02E+00	9.44E+00	1.62E-01	8.17E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.54E-01	1.99E-02	1.05E-01	4.37E-02	-2.25E-02
EP-agua dulce	kg PO ₄ ³⁻ eq.	5.10E+00	3.14E-02	1.23E-01	5.25E+00	8.54E-03	1.70E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.38E-04	1.05E-03	1.88E-03	1.31E-03	-2.21E-03
EP-agua dulce	kg P eq.	1.66E+00	1.02E-02	4.01E-02	1.71E+00	2.78E-03	5.52E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.51E-05	3.41E-04	6.11E-04	4.25E-04	-7.20E-04
EP-agua marina	kg N eq.	1.30E+00	9.73E-01	2.33E-01	2.50E+00	4.85E-02	2.28E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.48E-01	5.96E-03	1.68E-02	1.52E-02	-8.93E-03
EP-terrestre	mol N eq.	1.19E+01	1.08E+01	2.51E+00	2.52E+01	5.30E-01	2.42E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.71E+00	6.51E-02	1.80E-01	1.66E-01	-7.17E-02
POCP	kg NMVOC eq.	2.60E+00	2.62E+00	5.22E+00	1.04E+01	1.31E-01	5.87E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.50E-01	1.61E-02	4.80E-02	4.10E-02	-2.02E-02
ADP-minerales & metales	kg Sb eq.	3.99E-03	3.03E-04	4.56E-04	4.75E-03	8.72E-05	1.02E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.37E-06	1.07E-05	2.18E-05	1.06E-05	-5.33E-05

ADP-fósil	MJ	1.85E+04	1.99E+03	6.33E+02	2.12E+04	5.85E+02	9.91E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.23E+01	7.18E+01	1.02E+02	1.30E+02	-4.03E+01
WDP	m³	4.28E+02	6.19E+00	2.45E+02	6.80E+02	2.18E+00	4.69E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.11E+01	2.68E+01	4.32E+00	5.83E+00	-1.92E+01
Acrónimos	GWP-fósil = Potencial de calentamiento global combustibles fósiles; GWP-biogénico = Potencial de calentamiento global biogénico; GWP- uso y transformación de suelo luluc = Potencial de calentamiento global uso y transformación de suelo; ODP = Agotamiento de la capa de ozono; AP = Potencial de acidificación; EP- agua dulce = Potencial de eutroficación agua dulce; EP-agua marina = Potencial de eutroficación agua marina; EP-terrestre = Potencial de eutroficación terrestre; POCP = Potencial de oxidación fotoquímica; ADP-minerales & metales = Potencial de agotamiento abiótico minerales & metales; ADP-fósil = Potencial de agotamiento abiótico recursos fósiles; WDP = Potencial de privación de agua																		

Impactos ambientales potenciales– indicadores adicionales obligatorios y voluntarios

Resultados para 1000 kg de barra de alta resistencia por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP-GHG	kg CO ₂ eq.	3.83E+02	1.53E+02	2.07E+03	2.60E+03	3.82E+01	1.01E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.24E+01	4.69E+00	1.60E+01	4.65E+00	-3.41E+00

Uso de recursos

Resultados para 1000 kg de barra de alta resistencia por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
PERE	MJ	1.63E+03	2.98E+01	2.10E+02	1.87E+03	6.47E+00	1.61E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.24E-01	7.95E-01	1.18E+01	1.11E+00	-1.74E+00
PERM	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PERT	MJ	1.63E+03	2.98E+01	2.10E+02	1.87E+03	6.47E+00	1.61E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.24E-01	7.95E-01	1.18E+01	1.11E+00	-1.74E+00
PENRE	MJ	1.95E+04	2.11E+03	6.73E+02	2.23E+04	6.21E+02	1.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E+01	7.62E+01	1.03E+02	1.38E+02	-4.29E+01
PENRM	MJ	1.90E+04	0.00E+00	0.00E+00	1.90E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PENRT	MJ	3.85E+04	2.11E+03	6.73E+02	4.13E+04	6.21E+02	1.06E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.24E+01	7.62E+01	1.03E+02	1.38E+02	-4.29E+01
SM	kg	2.85E+02	0.00E+00	0.00E+00	2.85E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
RSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
NRSF	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
FW	m³	4.38E+00	9.97E-02	3.21E+00	7.69E+00	3.25E-02	4.31E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.14E-03	3.99E-03	1.46E-02	8.23E-02	-3.11E-03

Acrónimos

PERE = Recursos energéticos primarios – Renovables- Usados como carrier de energía
 PERM = Recursos energéticos primarios – Renovables- Usado como materia prima
 PERT = Recursos energéticos primarios – Renovables- TOTAL
 PENRE = Recursos energéticos primarios – No Renovables- Usados como carrier de energía
 PENRM = Recursos energéticos primarios – No Renovables- Usado como materia prima
 PENRT = Recursos energéticos primarios – No Renovables- TOTAL
 SM = Materiales secundarios
 RSF = Combustibles secundarios renovables
 NRSF = Combustibles secundarios no- renovables

FW = Uso neto de agua fresca

Generación de residuos y flujos de salida

Indicadores de residuos

Resultados para 1000 kg de barra de alta resistencia por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Residuos peligrosos dispuestos	kg	4.84E-01	3.23E-03	1.24E-03	4.88E-01	1.42E-03	5.10E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.10E-06	1.74E-04	5.57E-05	1.96E-04	-1.08E-04
Residuos no peligrosos dispuestos	kg	4.23E+02	2.61E+01	2.48E+02	6.97E+02	5.41E+01	5.17E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.43E-02	6.64E+00	9.46E-01	8.82E+02	-2.24E+00
Residuos radioactivos dispuestos	kg	1.21E-02	1.34E-02	1.65E-03	2.72E-02	3.84E-03	1.02E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.81E-08	4.72E-04	6.05E-07	8.50E-04	-2.29E-04

Indicadores de flujo

Resultados para 1000 kg de barra de alta resistencia por Siderúrgica Huachipato

Indicador	Unidad	A1	A2	A3	Tot.A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Componentes para re-uso	kg	0.00E+00	0.00E+00	3.73E+02	3.73E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para reciclaje	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.78E+01	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para recuperación de energía	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Energía exportada, electricidad	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada, térmica	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

Información del contenido biogénico

Resultados para 1000 kg de barra de alta resistencia por Siderúrgica Huachipato		
CONTENIDO DE CARBONO BIOGÉNICO	Unidad	CANTIDAD
Contenido de carbono biogénico en producto	kg C	0.00E+00
Contenido de carbono biogénico en empaque	kg C	-3.33E-04



Recomendaciones

En términos de oportunidades de mejora, la IEA desarrolló una “Hoja de ruta tecnológica de hierro y acero”² 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 CO₂ fósil. Por ejemplo, mediante la captura, utilización y almacenamiento de carbono (CCUS) y/o biomasa sostenible.
- Sustituir el hidrógeno por carbono como reductor, generando H₂O (agua) en lugar de CO₂.
- Utilizar energía eléctrica a través de un proceso de electrólisis.

² 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

