

# Declaración Ambiental de Producto

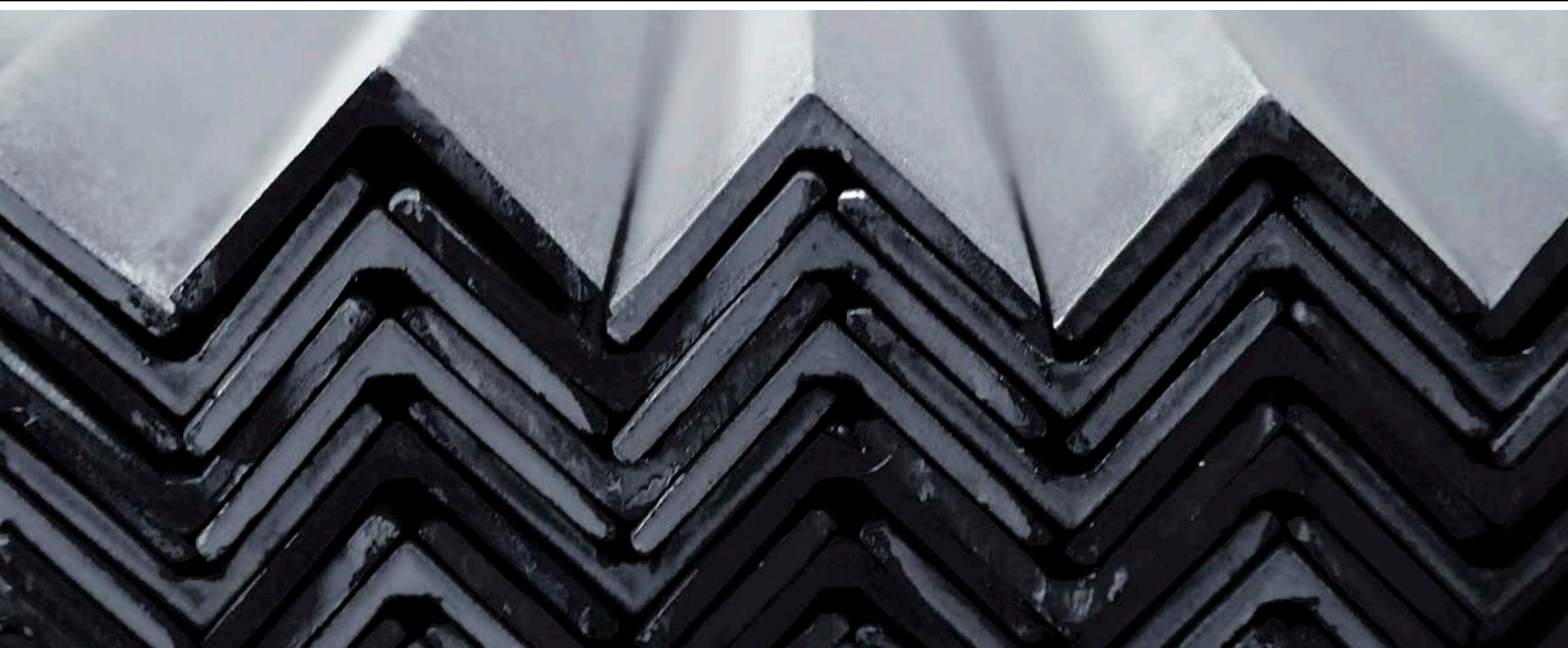


Según normas ISO 14025 y EN 15804 para:

**[Perfiles de Acero Laminado]**

**[AZA]**

Programa:	The International EPD® System <a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a>
Operador de Programa:	EPD International AB
Número de Registro de la DAP:	<b>S-P-00697</b>
Fecha de aprobación:	11-05-2017
Válida hasta:	28-04-2022
Fecha de verificación:	28-04-2017
Alcance geográfico	Chile



## Compañía



AZA es el mayor productor de acero a partir de chatarra en Chile. Produce barras de refuerzo para la construcción, perfiles laminados en caliente y alambrión. Posee una capacidad de 520.000 ton de acero líquido al año. En 2015, produjo 326.310 ton de producto terminado. Sus principales clientes son distribuidores de materiales de construcción del mercado nacional. AZA es la única empresa en Chile que produce acero a partir de un proceso “semi-integrado” usando chatarra ferrosa como materia prima, reciclándola en un horno eléctrico. Este es un proceso alternativo al “proceso integrado” en el que mineral de hierro es mezclado con carbón, oxígeno y cal en un alto horno para producir acero.



AZA tiene dos plantas productivas en Chile, ambas localizadas en sectores industriales de Santiago. La de mayor tamaño está ubicada en la comuna de Colina y tiene una capacidad de producción de 420.000 ton de acero laminado al año; la otra se encuentra en la comuna de Renca y tiene una capacidad de 100.000 ton de acero laminado al año.

En la planta de Colina se realizan los procesos de recolección y preparación de chatarra, la fundición de ésta en el horno de arco eléctrico, el refinamiento en el horno cuchara y la colada continua, donde concluye la producción de lingotes de acero llamados palanquillas. Esta planta también está equipada con un laminador en el que, luego de recalentar las palanquillas, éstas son laminadas y convertidas en barras de refuerzo, alambrón o en barras redondas, un tipo de perfil laminado. La planta de Renca cuenta con un laminador más pequeño que produce perfiles laminados y una baja proporción de barras de refuerzo. Como en esta planta no se producen palanquillas, éstas son transportadas en camión desde la planta Colina, recorriendo una distancia de aproximadamente 19 km.

Además de en Santiago, la compañía posee centros de reciclaje en las ciudades Antofagasta, Concepción y Temuco. En ellos, la chatarra es recolectada y enviada a la planta Colina en Santiago.

La sostenibilidad ha sido un pilar fundamental en la estrategia de AZA desde sus inicios. Es así como su foco ha estado siempre puesto en hacer de su desempeño ambiental un atributo de producto.

Esta DAP pretende ser usada por distintos actores de la industria de la construcción. Su objetivo es proveer información en el ACV de edificios y estructuras que incluyen barras de refuerzo producidas por AZA. Este documento también está hecho para aportar a los edificios que buscan conseguir créditos para la certificación LEED v4. Con esta DAP, AZA busca comunicar sus impactos ambientales de manera completa y transparente, entregando a sus consumidores la posibilidad de comparar el desempeño de sus productos con el de otros. Esta información debe estar disponible para cualquier participante del mercado. Toda la información sobre la que está elaborada esta DAP se encuentra en el informe de ACV de AZA.

## **Producto:**

### **Perfiles laminados de acero**

Esta DAP se refiere a los perfiles laminados de acero fabricados en Chile por AZA, cubriendo una variedad de productos de diferentes formas y tamaños.

Los códigos UN CPC aplicados son:

- 41241: Barras de hierro o acero sin alear, laminadas en caliente en distintas formas
- 41242: Otras barras de hierro o acero sin alear, forjadas, laminadas en caliente, estiradas o extrudidas, incluidas las torcidas después de laminar
- 41264: Barras de acero aleado, formado o terminado en frío

### **Función del Sistema de Producto**

La función del Sistema es hacer productos de acero para la construcción. Esto se logra fundiendo acero en un horno de arco eléctrico para producir palanquillas, que luego son sometidas al proceso de laminación.

### **Descripción del producto**

Los perfiles laminados de acero en sus diferentes formas y tamaños (ángulos, cuadrados, etc.) proporcionan acabados de calidad y estética para edificios y otras estructuras. El uso de productos de acero en la industria de la construcción contribuye a un ambiente más sostenible porque están hechos de un material altamente reciclable.

Además, la versatilidad de los perfiles de acero AZA permite que sean utilizados en una amplia gama de aplicaciones domésticas y urbanas, como también en diversos sectores industriales.

### **Unidad Declarada**

La unidad declarada (UD) es 1 ton de perfil de acero laminado listo para su distribución

### **Tipos de Perfiles**

- *Saferock*:

Saferock es un tipo de perfil para refuerzo de rocas, pendientes y suelos. Se usan para mantener la integridad de la roca bajo estrés, de modo que actúen como un arco o haz estirado a través de la excavación. Su función es también fijar cualquier roca suelta o capa fina en la superficie de la cavidad, sirviendo de anclaje.



*Figura. 1 Perfil Saferock (Gerdau 2015).*

#### - Perfiles Ángulo

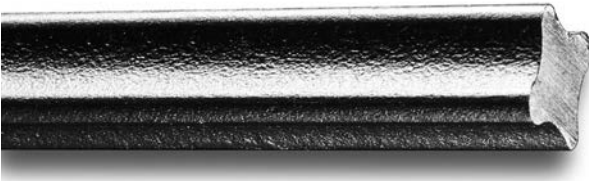
Se aplican en la construcción de estructuras metálicas livianas y pesadas, donde las partes van unidas por soldadura o empernadas y son capaces de soportar esfuerzos dinámicos. Ejemplos de aplicación son: torres de alta tensión, elementos estructurales articulados en uso arquitectónico, placas estereométricas, grúas, carrocerías, partes de carros de ferrocarriles, etc. También son empleados en elementos de menor solicitud como soportes, marcos, muebles, barras de empalme y ferretería eléctrica en general.



*Figura 2. Perfil Ángulo (Gerdau 2015).*

#### - Perfiles Estrella

Se utilizan para la confección de estructuras de cerrajería como protecciones, rejas, portones y todo trabajo relacionado con carpintería metálica. Se pueden aplicar con mallas, pletinas, redondos o perfiles ángulo. Las cuatro caras acanaladas presentan una excelente base para que éstos puedan ser fijados, realzando las terminaciones con óptima calidad.



*Figura 3. Perfil Estrella (Gerdau 2015).*

- *Barras Planas*

Se emplean en la fabricación de barandillas de seguridad, mordazas y prensas para cables, abrazaderas, piezas y partes de máquinas; tirantes soldados o empernados a estructuras metálicas, rejillas, muebles, etc.



*Figura 4. Barra Plana (Gerdau 2015).*

- *Barras Redondas*

Se utilizan en la fabricación de barandillas de seguridad, tensores, pernos, tuercas, tornillos, remaches, cadenas, abrazaderas, piezas de ferretería eléctrica y usos industriales. Dependiendo del grado del acero, las piezas o elementos fabricados con redondos pueden soldarse sin procedimientos especiales si el carbono equivalente (Ceq) es inferior a 0,48%.

Grado SAE 1020: se pueden emplear para construcción de piezas pequeñas y de formas sencillas, para posteriormente ser cementadas y templadas al agua.

Grado SAE 1045: se pueden emplear en pasadores, abrazaderas, pernos, elementos agrícolas y tenazas posibles de maquinarse, trefilar y/o tratar térmicamente.



*Figura 5. Barras Redondas (Gerdau 2015).*

*- Barras Cuadradas*

Se pueden utilizar en barandillas de seguridad, clavos rieleros, rejas, muebles, estructuras de edificación, partes de máquinas, etc.



*Figura 6. Barras Cuadradas (Gerdau 2015).*

*- Barras Hexagonales*

Se aplican en la fabricación de herramientas manuales, elementos de conexión, barretillas de uso minero, punzones, chuzos, etc.



*Figura 7. Barras hexagonales (Gerdau 2015).*

Esta declaración incluye todos los tipos de perfiles laminados de acero producidos por AZA arriba mencionados.

**Declaración de contenido**

*Estándares y estándares de calidad*

Los perfiles AZA son certificados bajo las Normas Chilenas de Calidad NCh204:2006 NCh: 203:2006 y NCh 697:1974, y su composición química cumple con la regulación nacional.

Los productos que describe esta DAP poseen una composición química que cumple con la regulación

nacional. Todos los productos que produce AZA en Chile están destinados al mercado nacional.

AZA contrata los servicios de organismos de ensayo reconocidos por el estado (Idiem) para la inspección y certificación de los requisitos del 100% de los productos de acero.

## **Metodología**

El ACV de los perfiles laminados de acero fue hecho con alcance de “la cuna a la puerta”.

El ACV se realizó de acuerdo a las guías ISO 14040-14044, ISO 14025, EN 15804 y la RCP 2012:01 “Productos y Servicios de la Construcción” en su versión 2.01.

La producción de los perfiles de acero sólo difiere en la etapa final, en la que se les da su forma individual. Dado que los impactos de esta última etapa corresponden a menos del 1% de los impactos totales asociados a la fase de producción, se consideraron los mismos impactos del ciclo de vida para todos los perfiles.

### **Asignaciones**

Se utilizaron asignaciones de masa según las indicaciones de la RCP para distribuir la carga ambiental entre las dos principales categorías de productos que AZA produce en Chile, las barras de refuerzo y los perfiles laminados en caliente.

En el análisis de sensibilidad de los resultados fueron utilizadas asignaciones económicas. Las diferencias en los indicadores de impacto ambiental calculados usando asignaciones económicas fueron sólo de un 1% con respecto al impacto calculado usando asignaciones de masa.

La contribución a los impactos del ciclo de vida de los productos de ambas plantas de AZA en Santiago, fueron distribuidas de acuerdo a la producción anual en masa de cada planta; es decir, la ponderación de los impactos de acuerdo a la producción.

### **Criterios de corte:**

Fueron aplicadas reglas de corte de acuerdo a los requisitos de las RCP; esto es, se incluyó el 95% de todos los flujos del proceso principal. El único flujo que no fue considerado por falta de datos fiables el de aguas residuales. Sin embargo, los cálculos con SimaPro 8.0 mostraron que su contribución al impacto global del ciclo de vida del producto fue inferior al 1%.

### **Información y recolección de información:**

Información primaria: la información fue obtenida directamente del sistema de información de los procesos de ambas plantas productivas en Santiago, correspondiente al año 2014.

Con el fin de completar la información, se desarrollaron cuestionarios específicos y se realizaron entrevistas con gestores y profesionales del área ambiental, así como con los gerentes de planta y operaciones.



Información secundaria: La información de electricidad y la relacionada a los procesos de agua del transporte y de materias primas, fue obtenida de fuentes nacionales oficiales como los Ministerios de Energía, Medio Ambiente y Transporte. Además, algunos datos genéricos, especialmente aquellos relacionados con procesos de minería, fueron obtenidos a partir de bases de datos comerciales disponibles en SimaPro 8.0 (principalmente Ecoinvent).

### Límites del Sistema

Las etapas del ciclo de vida incluidas son:

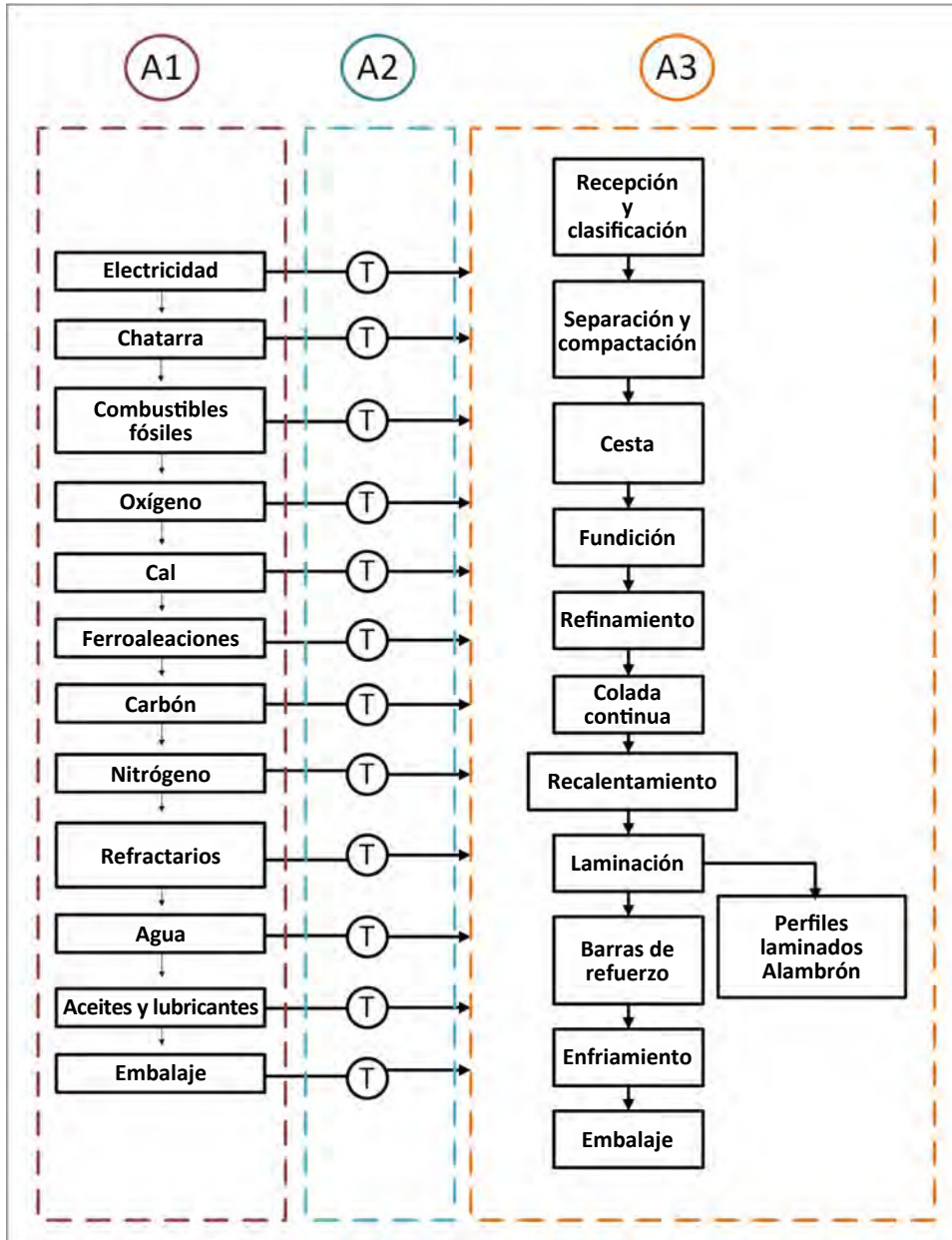
- suministro de materias primas (A1): extracción y procesamiento de materias primas, y producción de energía;
- transporte de materias primas (A2): transporte externo de materias primas hacia las plantas y el transporte interno;
- fabricación de productos (A3): procesos de producción.

De acuerdo con la norma EN15804, no se consideraron las fases de uso ni de fin de vida, de acuerdo a lo que se muestra en el siguiente esquema:

Etapa de producto			Etapa de armado		Etapa de Uso							Etapa de fin de vida			Fuera de límites del sistema		
Materias primas	Transporte	Manufactura	Transporte	Armado	Uso	Mantenimiento	Reparación	Reemplazo	Renovación	Uso de energía	Uso de agua	Demolición	Transporte	Gestión de residuos	Disposición	- Reuso - Recuperación - Reciclaje potencial	
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4		D
X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		ND

X: declarado; ND: no declarado

Diagrama de flujo del Sistema de producto:



## Desempeño ambiental

Se incluyen los resultados del ACV de acuerdo con los requisitos de la RCP 2012: 01 v2.0 para las dos etapas de producto consideradas en esta DAP: aguas arriba y núcleo (A1, A2-A3).

### Indicadores de uso de recursos

Los siguientes indicadores describen el uso de energía primaria renovable y no renovable y de agua.

Energía y Material	Unidad	AGUAS ARRIBA		PROCESO PRINCIPAL	Total
		Materias Primas A1	Transporte A2	Manufactura A3	
Uso total de energía primaria no renovable	MJ/UD	11 113	1 322	164	12 599
Uso de combustibles secundarios no renovables	MJ/UD	2 868	944	-	3 813

Tabla 1: Uso de recursos no renovables por UD.

Energía y Material	Unidad	AGUAS ARRIBA		PROCESO PRINCIPAL	Total
		Materias Primas A1	Transporte A2	Manufactura A3	
Uso total de energía primaria renovable	MJ/UD	1 615	16	6	1 637
Uso de combustibles secundarios renovables	MJ/UD	-	-	-	-
Chatarra de acero	t/MJ	1.2	-	-	1.2

Tabla 2: Uso de recursos renovables por UD.

<b>Uso neto de agua</b>	Uso directo en el proceso principal	0.5 m <sup>3</sup> /UD
-------------------------	-------------------------------------	------------------------

Tabla 3. Uso de agua por UD.

El indicador de consumo de agua también incluye agua residual, que posteriormente se utiliza para riego.

Limitaciones: el total de agua utilizada no se incluyó completamente debido a la falta de datos confiables aguas arriba, resguardando la veracidad de los datos de agua en el ACV; uso y consumo de agua se utilizan indistintamente en muchos estudios.

### Impacto ambiental potencial:

Los resultados de impacto estimados son sólo declaraciones relativas, que no indican el punto final de las categorías de impacto, valores de umbral, márgenes de seguridad o riesgos.

Las categorías de impacto ambiental se presentan de acuerdo a los requisitos de la RCP.

Los indicadores de impacto ambiental que se presentan a continuación fueron calculados utilizando el modelo CML IA de SimaPro 8.0.

Categorías de impacto	Unidad	AGUAS ARRIBA	PROCESO PRINCIPAL		Total
		Materias Primas A1	Transporte A2	Manufactura A3	
Potencial de calentamiento global (PCG 100)	kg CO <sub>2</sub> eq	482	82	256	820
	(%)	59%	10%	31%	100%
Degradación de la capa de ozono (PDO)	kg CFC-11 eq	5.7E-05	1.5E-05	1.5 -06	7.3E-05
	(%)	77%	21%	2%	100%
Acidificación (AC)	kg SO <sub>2</sub> eq	3.1	0.5	0.3	3.8
	(%)	81%	12%	7%	100%
Eutrofización (EU)	Kg PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> eq	0.8	1.0E-01	9.5E-02	1.0
	(%)	79%	11%	10%	100%
Creación de smog fotoquímico	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	1.2	0.0	0.0	1.2
	(%)	96%	1%	3%	100%
Degradación de los recursos abióticos (elementos)	Kg Sb eq	2.2E-04	2.2E-04	1.1E-05	4.5E-04
	(%)	49%	49%	2%	100%
Degradación de los recursos abióticos (fósiles)	MJ	10 994	1 301	159	12 454
	(%)	88%	11%	1%	100%

Tabla 4: Impactos ambientales potenciales por UD.

Cálculos realizados utilizando el modelo CML IA de SimaPro versión 8.0

## Otros indicadores ambientales

Potencial de reciclabilidad de productos de acero, incluyendo perfiles laminados: 90% (UNEP IRP 2011).

Los indicadores presentados en las tablas 5, 6 y 7 describen la producción de desperdicios, la generación de residuos y las emisiones atmosféricas, respectivamente, en relación a la unidad declarada.

Residuos	Unidad	AGUAS ARRIBA		PROCESO PRINCIPAL	
		Materias Primas A1	Transporte A2	Manufactura A3	Total
Residuos peligrosos	kg/UD	4.2E-03	7.8E-04	1.8E-04	5.1E-03
Residuos no peligrosos	kg/UD	39.8	60.2	245.5	345.5
Residuos radioactivos	kg/UD	3.0E-02	9.1E-03	8.1E-04	4.0E-02

Tabla 5. Producción de residuos por UD.

Residuos	t/UD
Madera	3.3E-04
Cartón	2.2E-05
Maxi sacos	9.6E-05
Escoria	1.6E-01
Polvo	4.1E-02
Lodo de residuos líquidos	1.4E-03
Basura contaminada	3.8E-04
Líquidos mezclados	1.4E-04
Material orgánico	2.4E-04
Refractarios	1.6E-03

Tabla 6. Residuos generados en el proceso de fabricación de acero por UD. Estos materiales son posteriormente tratados o reciclados a través de servicios externos especializados.

Emisiones atmosféricas	t/UD
NOx	2.3E-03
MP	8.0E-04

Tabla 7. Emisiones al aire por UD.

## Información ambiental adicional

AZA tiene una larga tradición en el reciclaje de chatarra de acero de la construcción y también de otros sectores industriales. Su principal fuente de materias primas es la chatarra ferrosa generada mayormente por bienes de consumo de acero en el fin su vida útil. En Chile existen sistemas establecidos para recuperar chatarra ferrosa y en particular AZA ha desarrollado logística y gestión muy efectiva para su recuperación a lo largo de todo el país. Ésta es posteriormente procesada utilizando buenas prácticas internacionales, social y ambientalmente responsables.

AZA clasifica y selecciona cuidadosamente materiales de reciclaje para fabricar eficientemente sus productos de acero, bajo los requisitos establecidos por las normas nacionales de calidad en parámetros físicos, mecánicos y químicos.

Uno de los principales beneficios del acero es que puede ser completamente reciclado o reutilizado al final de la vida de la estructura en que haya sido utilizado. Dado el valor de la chatarra de acero, y su

fácil recuperación a través de separación magnética, existe un alto incentivo para recuperarla y reciclarla ya que resulta más rentable que pagar para sea depositada en vertederos.

En el Reporte Anual de Sostenibilidad de AZA<sup>1</sup> se pueda encontrar más información acerca de su producción y su desempeño ambiental, social y económico. Cabe destacar que estos reportes se elaboran de acuerdo al estándar GRI (Global Reporting Initiative)<sup>2</sup>.



<sup>1</sup> <http://www.aza.cl/sostenibilidad/reportes-de-sostenibilidad>

<sup>2</sup> [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)

## Información general

Esta declaración se ha realizado de acuerdo con la Instrucción General de Programa vrs. 2.5 (2015) del Internacional EPD® System. Toda la información disponible en: [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

La Norma CEN EN 15804 sirvió como principal RCP 2012: 01 de Productos de Construcción y Servicios de Construcción. Esta DAP cumple con los requisitos para el cumplimiento de ISO 14025 y EN15804.

## Información y verificación relacionadas con el Programa

Consulte la RCP para conocer el detalle de los requisitos.

Programa:	The International EPD® System  EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm Sweden  <a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a> ; <a href="http://www.epd-americalatina.com">www.epd-americalatina.com</a>
Número de registro de la DAP:	S-P- <a href="#">00697</a>
Publicada:	11-05-2017
Válida hasta:	28-04-2022
Verificada el:	28-04-2017
Reglas de Categoría de Producto:	PCR 2012:01 Versión 2.01 ( 09-03-2016)
Clasificación de Grupo de Producto:	UN CPC 4126 drawn and folded products of iron or steel
Año de la información de referencia:	2014
Alcance geográfico:	Chile







Reglas de Categoría de Producto (RCP): <b>PRODUCTOS Y SERVICIOS DE LA CONSTRUCCIÓN</b> CLASIFICACIÓN DE GRUPO DE PRODUCTO: UN CPC MULTIPLE CÓDIGOS 2012:01 . VERSIÓN 2.01 . VÁLIDO HASTA: 03-03-2018
La revisión de la RPC fue dirigida por: The technical Committee of the International EPD System Chair: Massimo Marino. IVL Swedish Environmental Research Institute. Moderator: Martin Erlandsson
Verificación independiente de la información de la Declaración de acuerdo a ISO 14025:2006: <input type="checkbox"/> EPD Process Certification (interna) <input checked="" type="checkbox"/> EPD Verification (externa)
Verificador por tercera parte: <i>Alejandro Pablo Arena</i>  Acreditado por: <i>Aprobado por el International EPD System</i>

## Declaraciones obligatorias

- Esta es una declaración de la cuna a la puerta hecha según la Instrucción General del Programa del International EPD System.
- El sistema de producto y los resultados se organizaron según las etapas del ciclo de vida descritas en la RCP 2012.01 v2.0 "Productos y Servicios de Construcción: Aguas arriba (materias primas, A1; transporte, A2) y proceso principal (manufactura, A3).
- Esta declaración cumple también con la norma EN 15804 de DAP (para DAPs de productos de construcción).
- Las fases de uso y de fin de vida no se consideraron de acuerdo a EN 15804 para productos de la construcción.

***DAPs de una misma categoría de producto pero de diferentes programas pueden no ser comparables. Además, las DAPs de productos de construcción pueden no ser comparables si no cumplen con EN 15804, o si fueron realizadas utilizando diferentes reglas de categoría de producto.***

**Información de contacto:**

<p>Dueño de la DAP:</p>	<p> Acero Sostenible®</p> <p>AZA. La Unión 3070, Renca, Santiago, Chile. www.aza.cl Contacto: sandra.arzola@gerdau.com</p>
<p>Autor de la DAP</p>	<p> <b>ADDERE</b></p> <p>ADDERE Research &amp; Technology. Alonso de Ercilla 2996, Ñuñoa, Santiago, Chile. Contacto: Claudia A. Peña, cpena@addere.cl</p>
<p>Operador de Programa (OP)</p>	<p> <b>EPD</b>®</p> <p>THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM</p> <p>EPD International AB info@environdec.com</p>
<p>Centro Regional del OP</p>	<p> LATIN AMERICA <b>EPD</b>®</p> <p>www.epd-americalatina.com</p>

## Referencias

Gerdau. 2015. Catálogo Técnico de Barras y Perfiles Laminados.

Gerdau. 2014. Guía educativa para el reciclaje del acero.

Ecoinvent. 2013. Overview and methodology: Data quality guideline for the Ecoinvent database version 3. Switzerland: Ecoinvent Center.

EPDsys (International EPD System). 2015. General Programa Instructions. v.2.05

EPDsys (International EPD System). 2012. Product Category Rule - PCR 2012.01 v 2.01 "Construction Products and Services".

Idiem (Instituto de Investigación y Testeo de Materiales), Facultad de Ciencias Aplicadas, Universidad Chile.

ISO14040: 2006 Environmental management -- Life cycle assessment -- Principles and framework

ISO14044: 2006 Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines

ISO14025:2006 Environmental labels and declarations -- Type III environmental declarations --Principles and procedures.

UNI EN 15804: 2014 Sustainability of construction works — Environmental product declarations -Core rules for the product category of construction products.