



LATIN AMERICA

EPD®



THE INTERNATIONAL EPD® SYSTEM

## Declaración Ambiental de Producto Alambrón fabricado por TA 2000 a partir de chatarra de acero

De conformidad con la ISO 14025:2006 y la EN15804:2012+A2:2019



### Programa:

The International EPD® System

EPD registrada a través del Programa/Centro regional totalmente alineado:

Latin America Hub of the International EPD® System

### Número de registro EPD:

S-P-00703

### Fecha de publicación:

2018-08-23

### Fecha de validez:

2028-07-12

### Cobertura geográfica:

Mexico

### Fecha de revisión:

2023-07-13

*Una Declaración Ambiental de Producto (EPD, por sus siglas en inglés) debe proporcionar información actual y podrá actualizarse si las condiciones cambian. Por ello, la validez declarada está sujeta al registro y publicación continuos en [www.environdec.com](http://www.environdec.com)*



# ÍNDICE

- 1** T A 2000
- 2** Información general
- 3** Descripción del producto
- 4** Declaración de contenido
- 5** Reglas del ACV

- 6** Desempeño ambiental
- 7** Verificación y registro
- 8** Certificaciones
- 9** Información de contacto
- 10** Referencias





**La presente EPD se elaboró en conformidad con la norma internacional ISO 14025 y la norma europea EN 15804:2012+A2:2019 Sostenibilidad en la Construcción; para el alambión fabricado a partir de chatarra de acero.**

**El propietario de la EPD es titular y responsable único sobre la EPD. La EPD de productos de construcción no puede ser comparable si no cumple con las Reglas de Categoría de Producto (PCR, por sus siglas en inglés) "Producto de Construcción" y la norma EN 15804:2012+A2:2019, Sostenibilidad en la Construcción – Declaraciones Ambientales de Productos – Reglas Básicas para la Clasificación Central de Productos: UN CPC 4124 Barras y alambiones, laminados en caliente, de hierro o acero; las Declaraciones Ambientales de Producto dentro de la misma categoría de productos pero de diferentes programas, no podrán ser comparables.**

# 1. T A 2000

T A 2000 S.A. de C.V. es una empresa productora de acero 100% mexicana que se especializa en la fabricación de productos de acero para la construcción, barras de acero especial (SBQ, por sus siglas en inglés), aceros planos revestidos y perfiles de acero comerciales.

T A 2000 cuenta con más de 30 años de experiencia en la fabricación de acero. La innovación y optimización de los procesos de producción han llevado a la empresa a renovar y diversificar su catálogo de productos. En 2016, se implementó una tecnología de punta en la planta de fabricación de acero de T A 2000: un horno de arco eléctrico (EAF, por sus siglas en inglés) QUANTUM. El EAF QUANTUM, basado en un concepto optimizado de precalentamiento y fundición, ofrece costos mínimos de conversión, resultados maximizados y cumplimiento ambiental.

La propuesta de valor de T A 2000 es ofrecer a sus clientes acero de calidad. Se ha otorgado la certificación ISO 9001:2015 a T A 2000 y la empresa se centra principalmente en ofrecer un servicio incomparable, caracterizado por tiempos de entrega competitivos y condiciones comerciales óptimas para el crecimiento de sus clientes.

T A 2000 está comprometida en forma permanente a llevar al mercado una opción dinámica, competitiva y de calidad. Por ello, la empresa cuenta con centros de distribución en: Orizaba, Mérida; Arriaga, Silao y una oficina comercial en la Ciudad de México.



## 2. INFORMACIÓN GENERAL



PRODUCTO:	ALAMBRÓN FABRICADO A PARTIR DE CHATARRA DE ACERO
Nombre del fabricante:	T A 2000 S.A. de C.V.
Unidad declarada:	1000 kg de alambroón fabricado a partir de chatarra de acero.
Identificación del producto de construcción:	Clasificación Central de Productos: CPC 4124 Barras y alambrones, laminados en caliente, de hierro o acero
Descripción de los componentes y/o materiales del producto:	99% de acero fabricado utilizando chatarra de acero como fuente de hierro.
Etapas del ciclo de vida que no se tomaron en cuenta:	Los módulos: A4, A5, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7.
Contenido de la declaración:	<p>Esta declaración ambiental de producto se basa en módulos de información que no cubren aspectos sobre la etapa de construcción y uso. Contiene información detallada de las etapas de insumos utilizados para la generación de materia prima y proceso central, módulos A1, A2, A3, aproximaciones de los escenarios C1, C2, C3, C4 y D con base en las estadísticas nacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición del producto.</li> <li>▪ Declaración del contenido.</li> <li>▪ Unidad declarada.</li> <li>▪ Límite del sistema.</li> <li>▪ Desempeño ambiental.</li> <li>▪ Pruebas y verificaciones.</li> </ul>
Comparabilidad de EPD de productos de construcción	<p>a. Las EPD de productos de construcción no pueden ser comparables si no cumplen con la EN 15804:2012+A2:2019.</p> <p>b. Las declaraciones ambientales de producto dentro de la misma categoría de diferentes programas no pueden ser comparables.</p>
Para mayor información consulte	<a href="https://tyasa.com/">https://tyasa.com/</a>
Sitios para los cuales esta EPD es representativa	<p>Planta de fabricación ORIZABA: Carretera Federal México-Veracruz Km. 321, s/n, interior 2, Ixtaczoquitlán, Veracruz, C.P. 94450 Tel. 01 (272) 72 4 47 00 Ventas: Ext. 306</p> <p>Planta de recolección de chatarra de acero y procesamiento previo MÉRIDA: Carretera Federal Mérida- Umán Km. 8.3, s/n, Colonia Ampliación Ciudad Industrial, Umán, Yucatán, C.P. 97390. Tel. 01 (999) 91 9 25 01 Ventas: Ext. 101 ARRIAGA: Carretera Arriaga-Tapanatepec Km. 28.5, No. 250, Colonia Emiliano Zapata, Arriaga, Chiapas, C.P. 30462. Tel. (045) 96 61 13 56 88 Ventas: (045) 96 66 64 02 82</p> <p>SILAO: Carretera Silao-León Km. 157, s/n, Colonia Bustamante, Silao, Guanajuato, C.P. 36100. Tel. 01 (472) 72 3 94 32 / 01 (472) 72 3 94 35 Ventas: Ext. 107.</p>
Público objetivo:	B2B (Empresa a empresa)

# 3. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El alambión es un producto de acero laminado en caliente de sección transversal circular con diámetros entre 5 mm y 18 mm y una superficie lisa brillante. La industria de la construcción puede utilizar el alambión para construir estribos y aros con el fin de reforzar el concreto.

El alambión fabricado por T A 2000 S.A. de C.V. cumple con la Norma Mexicana NMX-B-365-CANA-CERRO-2008 y la Norma Internacional ASTM-A-510 que requieren los reglamentos de construcción en México.

T A 2000 produce alambión con tecnología de punta (EAF QUANTUM) en la ciudad de Ixtaczoquitlán, Veracruz. El alambión de T A 2000 es ideal para utilizarse en conjunto con la varilla producida por T A 2000 como refuerzo del concreto en la industria de la construcción.

Las características del alambión producido por T A 2000 se indican a continuación:



### Especificaciones técnicas:

GRADO DE ACERO	
Bajo carbono	1 005 – 1 025
Medio carbono	1 026 – 1 045
Alto carbono	1 046 – 1 095



### Propiedades mecánicas

Characteristic	Value
Diámetro (mm)	5.0, 6.35, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5, 10.0, 10.5, 11.0, 11.5, 12.0, 12.5, 13.0, 13.5, 14.0, 14.5, 15.0, 15.5, 16.0, 17.5 y 18.0
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 600 kg por rollo.</li> <li>• Diámetro interno del rollo: 0.90m.</li> <li>• Diámetro externo del rollo: 1.20 m.</li> <li>• Altura del rollo: 1.10 m.</li> </ul>

# 4. DECLARACIÓN DE CONTENIDO



El alambón fabricado a partir de chatarra de acero se produce en un horno de arco eléctrico con un porcentaje mayor al 90% de material reciclado; el material contenido en este producto se describe en la siguiente Tabla. No se declararon todas las materias primas que conforman el producto, únicamente los materiales con un porcentaje más representativo que forman el alambón.

Por motivos de confidencialidad, no se hace una descripción más detallada de la composición de la Palanquilla, que es la materia prima principal del alambón.

### 4.1 Contenido de material reciclado

En el Centro Industrial de TA 2000 el alambón se fabrica a partir de chatarra de acero con un porcentaje mayor o igual al 90% de material reciclado.

### 4.2 Empaque para distribución

Empaque: El producto se envía a los clientes sin empaque, únicamente con el distintivo del número de colada.

MATERIAL HOMOGÉNEO O SUSTANCIAS QUÍMICAS	SUSTANCIAS QUÍMICAS	PESO (%)	PESO DEL MATERIAL PRE Y POST CONSUMO (%)	NÚMERO CAS	FUNCIÓN DE LA SUSTANCIA QUÍMICA	CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIA QUE AFECTA LA SALUD <sup>1</sup>
Chatarra de acero	No aplica	>90 %	90%	No aplica	Contenido de carbono en acero	No está en la lista
Antracita	Antracita	2 %	0%	8029-10-5	Contenido de carbono en acero	No está en la lista
Ferro-silicio-manganeso	Manganeso y silicio	1 %	0%	8029-10-5	Contenido de carbono en acero	No está en la lista
Cal	Óxido de calcio	3 %	0%	471-34-1	Agente de sinterización de mineral de hierro fundición de acero	No está en la lista
Dolomita	Carbonato de calcio Magnesio	3 %	0%	16389-88-1	Agente de sinterización de mineral de hierro fundición de acero	No está en la lista
Otros	No aplica	<1 %	0%	No aplica	Contenido de carbono en acero	No está en la lista

<sup>1</sup> De acuerdo con la norma EN15804, la declaración del contenido de materiales del producto debe incluir la Lista de sustancias extremadamente preocupantes (SVHC, por sus siglas en inglés) que figuran en la lista de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas.

\* El acero fabricado en el Centro Industrial de T A 2000 utiliza 100% de chatarra de acero como fuente de hierro.

\*\* Empaque: El producto se transporta a los clientes empacado con un alambre de acero y una etiqueta con la información del producto, pero es una cantidad insignificante, que no se incluye en la tabla anterior.

# 5. REGLAS DEL ACV



Los posibles impactos ambientales se calcularon en conformidad con la EN 15804:2012+A2:2019 sostenibilidad en la construcción y las PCR 2019:14 Productos para la construcción, Versión 1.11, UN CPC 4124, barras y alambres, laminados en caliente, de hierro o acero. La presente EPD se ajusta a la ISO 14025:2006.

Los posibles impactos ambientales se calcularon mediante la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV), en conformidad con la norma ISO 14040:2006 y la norma ISO 14044:2006. Se llevó a cabo un proceso de verificación por parte de un tercero externo de la EPD, de acuerdo con las Instrucciones Generales del Programa para el Sistema Internacional EPD® Versión 4.0. La verificación incluye una revisión de documentos y una validación tanto del estudio subyacente de ACV, como de documentos que describen información ambiental adicional que justifica los datos proporcionados en la EPD.

## 5.1 Unidad declarada

**1000 kilogramos métricos de alambón de acero fabricado a partir de palanquilla que utiliza como materia prima 99% chatarra reciclada, manufacturados durante el año 2022 por TYASA en la planta ubicada en el municipio de Ixtaczoquitlán, Veracruz, México, utilizados por la industria de la construcción como refuerzo de las estructuras de concreto.**

## 5.2 Límite del sistema

Los posibles impactos ambientales se calcularon mediante la metodología del Análisis de Ciclo de Vida (ACV) del alambón conforme a las normas ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006. Este estudio se sometió a un proceso crítico de revisión de acuerdo con la ISO / TS 14071:2014.

Conforme a la sección 5.2 de la norma EN 15804, el tipo de EPD es de “la cuna a la puerta” e incluye los módulos C1-C4 y el módulo D (A1-A3 +C+D). La presente EPD se basa en la información de procesos ascendentes y procesos centrales; los módulos A1 a A3, así como

las aproximaciones de los escenarios C1, C2, C3, C4 y D se basan en las estadísticas del sector de la construcción en México (ver Tabla 2). No incluye Etapa de construcción A4-A5 y Etapa de uso B.

Etapa del ciclo de vida	Información sobre los módulos contenidos en las etapas	EPD			
		De la cuna a la puerta con módulos C1-C4 y módulo D	De la cuna a la puerta con módulos C1-C4 y módulo D y módulos opcionales	De la cuna a la tumba y módulo D	EPD servicios de construcción: De la cuna a la puerta con módulos A1-A5 y módulos opcionales
A1-A3 Etapa de producto	A1) Obtención de materias primas	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
	A2) Transporte				
	A3) Manufactura				
A4-A5 Etapa de construcción	A4) Transporte	-	Opcional para bienes Obligatorio para servicios	Obligatorio	Obligatorio
	A5) Construcción / instalación				
B Etapa de uso	B1) Uso	-	Opcional	Obligatorio	Obligatorio
	B2) Mantenimiento				
	B3) Reparación				
	B4) Reemplazo				
	B5) Remodelación				
	B6) Uso operacional de energía				
	B7) Uso operacional de agua				
C Etapa de fin de vida	C1) Deconstrucción, demolición	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	Opcional
	C2) Transporte				
	C3) Procesamiento de residuos				
	C4) Disposición final				
D Beneficios y cargas más allá del límite del sistema	D) Reutilización, reciclaje o potencial de recuperación de energía.	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio	-
Declared unit	Inclusión de vida útil de referencia	Opcional	Obligatorio	Obligatorio	-

# 5. REGLAS DEL ACV

Descripción de los módulos incluidos en esta EPD.

Módulo	Etapa del producto			Etapa del proceso de construcción		Etapa de uso						Etapa de fin de vida				Etapa de recuperación de recursos
	Suministro de materia prima	Transporte	Manufactura	Transporte	Instalación de construcción	Uso	Mantenimiento	Reparación	Restauración	Uso operacional de energía	Uso operacional de agua	Demolición	Transporte	Procesamiento de residuos	Disposición	Reutilización – Recuperación – Reciclaje potencial
Módulo	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Módulos declarados	X	X	X	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	X	X	X	X	X
Geografía	MX	MX	MX	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	MX	MX	MX	MX	MX
Datos específicos utilizados	>99%			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variación de producto	ND			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variación del sitio	ND			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 3. Descripción de los módulos incluidos en esta EPD

## 5.3 Descripción de módulos de información

Descripción de módulos de información incluidos en esta EPD.

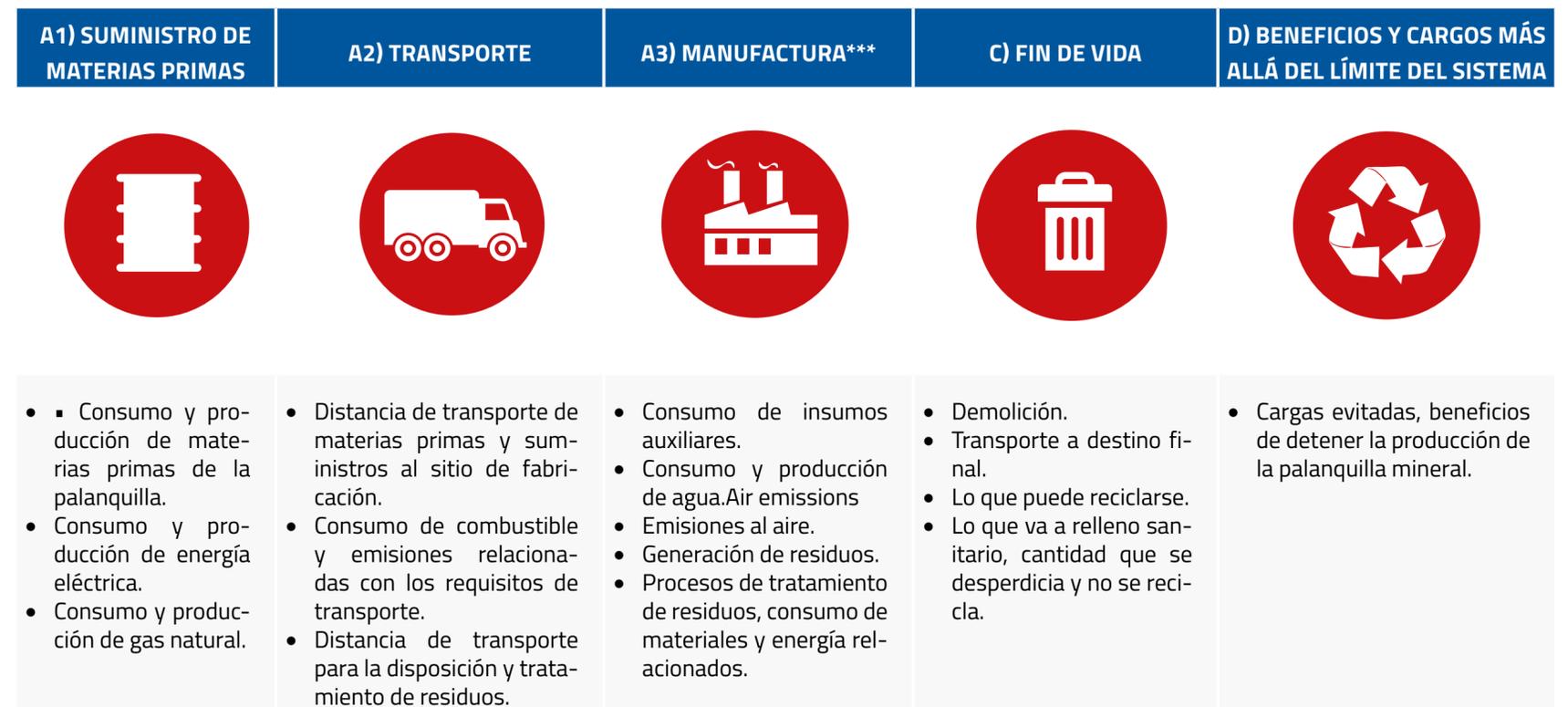


Tabla 3. Descripción de los módulos incluidos en esta EPD

# 5. REGLAS DEL ACV

## 5.4 Descripción del proceso de fabricación

El proceso de fabricación se describe en la Figura 1

Figura 1 Diagrama de flujo de procesamiento de patio de chatarra por parte de T A 2000

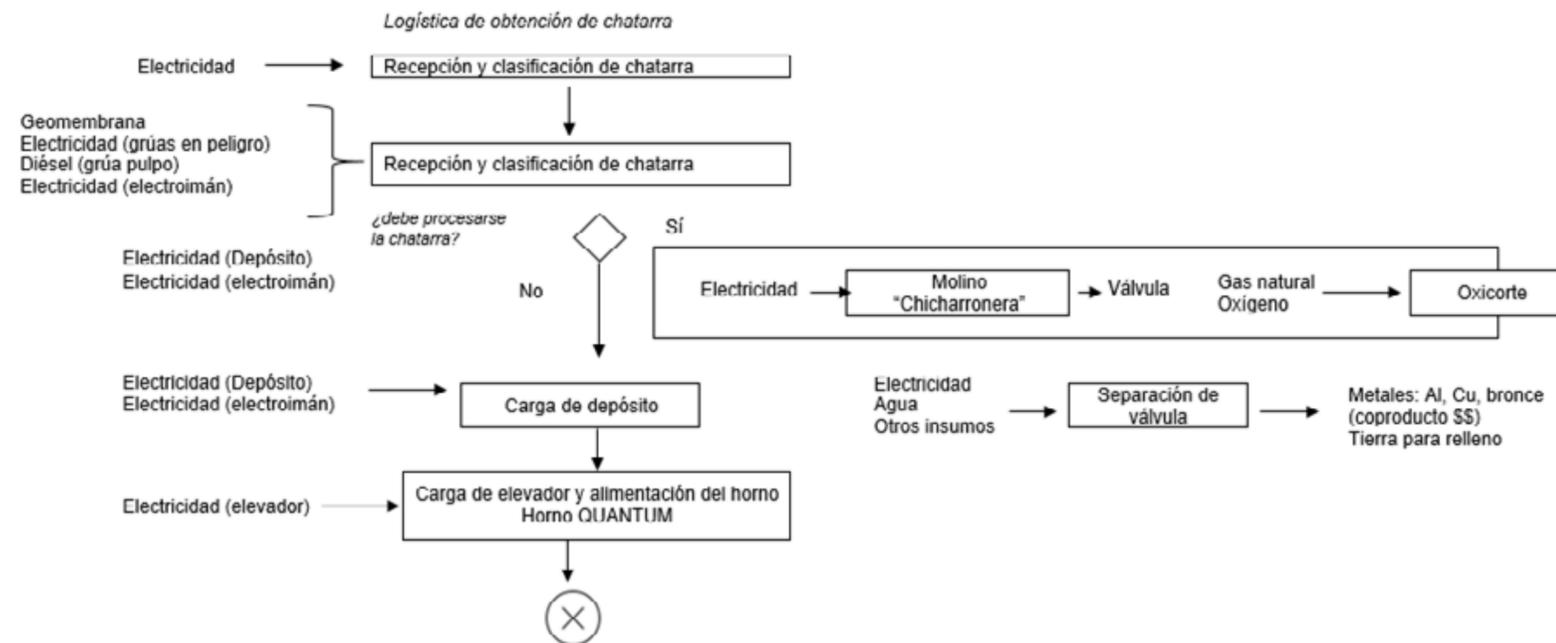
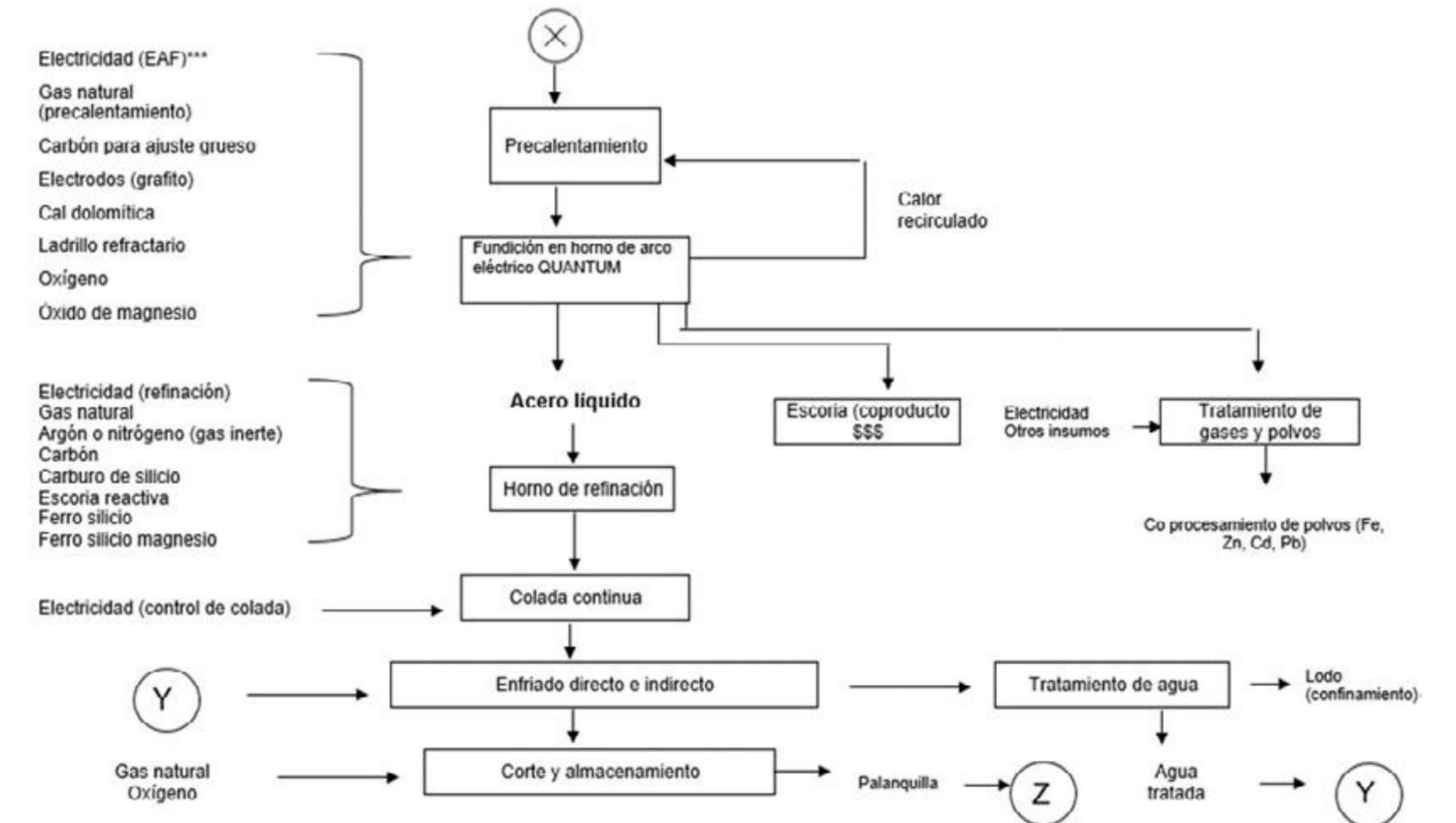
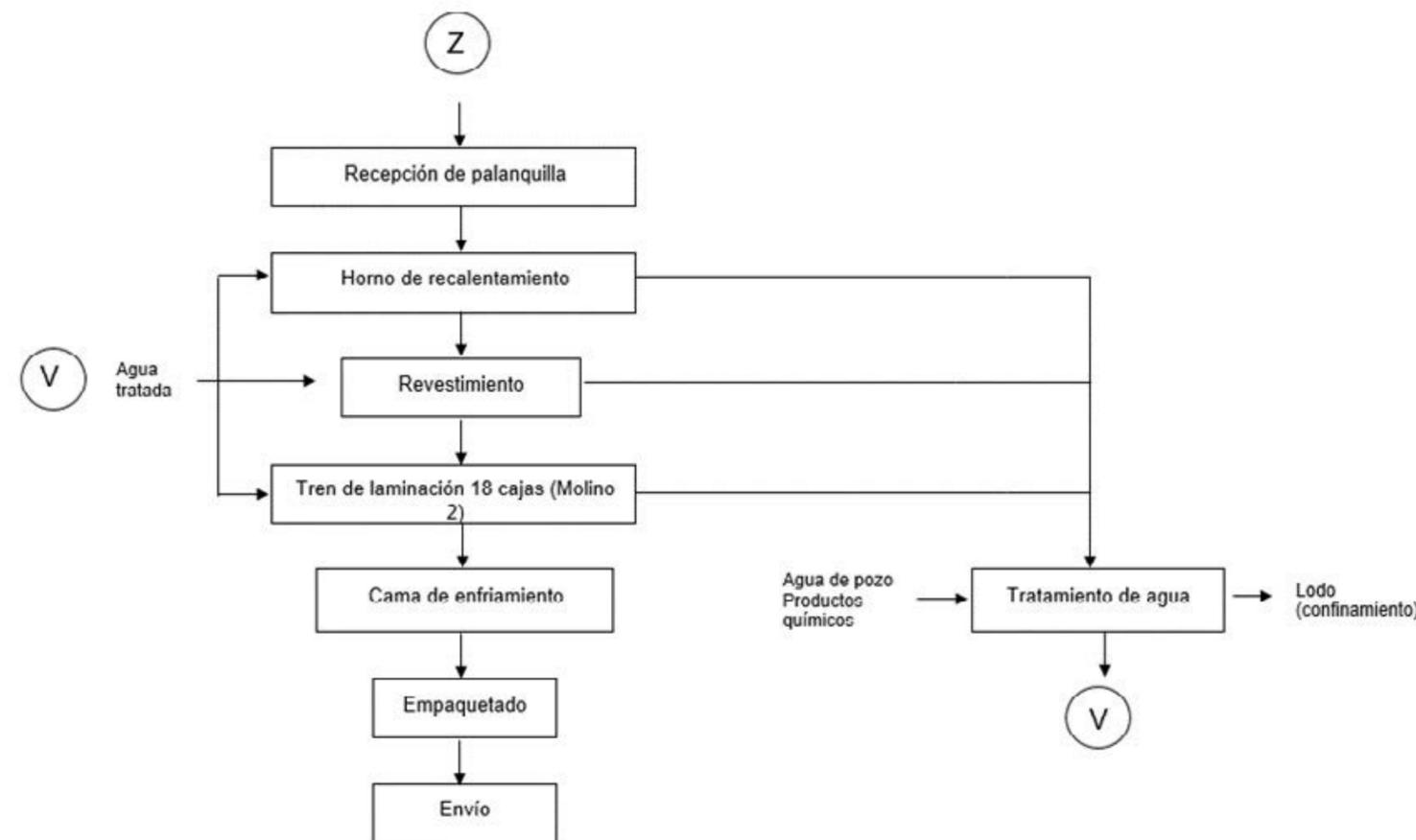
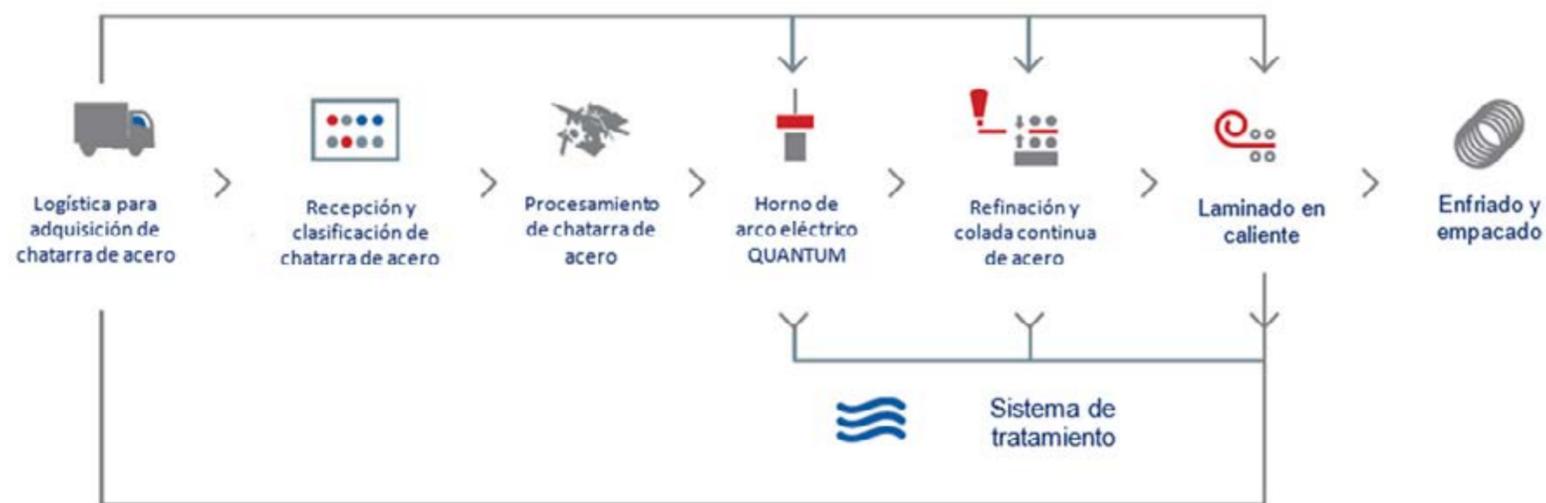


Figura 2 Diagrama de flujo de fabricación de acero por parte de T A 2000 (PALANQUILLA)



# 5. REGLAS DEL ACV

Figura 3. Diagrama de flujo del alambrión fabricado por T A 2000



## 5.5 Suposiciones

Las suposiciones relacionadas con el proceso de fabricación del alambrión se presentan a continuación.

- Los escenarios y distancias asociados a los módulos C1) Deconstrucción - demolición, C2) Transporte, C3) Procesamiento de residuos, C4) Disposición y D) Potencial de reúso, reciclaje o recuperación de energía en el futuro.
- De acuerdo con la Asociación Latinoamericana del Acero (ALACERO, 2022), en México se recicla el 98% del acero generado durante la demolición de edificios y únicamente el 2% llega al relleno sanitario.
- Por otra parte, de acuerdo con la Universidad Javeriana (Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana, 2014) el consumo de combustible involucrado en la demolición de edificios corresponde a 960 litros por el uso de una retroexcavadora, 1,590 litros por el uso de una retroexcavadora cargadora, 432 litros por el uso de una trituradora móvil. En este mismo proceso, la emisión de materia particulada asociada con la demolición se obtuvo de Ecoinvent 3.9 "Residuos de hormigón, no reforzado {CH}" tratamiento de, reciclaje | Corte, U".
- Para el transporte de residuos, se realizó una suposición de la distancia promedio en el Estado, que corresponde a 250.71 km y un camión (capacidad mayor a 32 toneladas).

## 5.6 Criterios de corte

Se han considerado todos los flujos de combustible, energía, materiales y suministros necesarios para la producción del alambrión; se excluyeron los materiales que podrían utilizarse en mantenimiento preventivo o correctivo de la maquinaria y del equipo, así como el uso de uniformes y equipo de protección personal u otros materiales auxiliares, dejando fuera los textiles impregnados de aceites o plásticos y la disposición final de los mismos como residuos peligrosos.

# 5. REGLAS DEL ACV

## 5.7 Asignación

El proceso de producción de alambón de TYASA inicia al obtener la chatarra y procesarla en el patio de chatarra, posteriormente pasa al horno de arco eléctrico QUANTUM, después a la refinación y la colada continua, para finalmente pasar al laminado en caliente a través de los procesos de "Acería 1" y Acería 2". Estos procesos se desarrollan en paralelo y tienen el mismo propósito, solo que procesan diferentes cantidades de producto.

Durante el proceso de recopilación de información, TYASA proporcionó datos tanto para "Acería 1" como para "Acería 2", así como para el "Molino 2" (en el caso del alambón de acero), los insumos se calcularon para la unidad funcional. Con el fin de no duplicar la asignación de recursos, en este estudio, los procesos de asignación se aplicaron para la producción en las dos líneas de la empresa, "Acería 1" y "Acería 2".

En el caso de la palanquilla, la información sobre la base de insumos, transporte, emisiones, residuos, etc. tomó en cuenta una asignación por peso de la producción anual en cada una.

En las tablas que se presentan a continuación se puede identificar el porcentaje asignado que se aplicó al inventario de ciclo de vida con el fin de evitar el doble conteo en la palanquilla.

	Producción total (toneladas)	Asignación
Palanquilla – Acería 1	244,957.858	22%
Palanquilla – Acería 2	860,690.110	78%
<b>TOTAL</b>	<b>1,105,647.968</b>	<b>100%</b>

Tabla 4. Asignación de palanquilla

En el inventario de ciclo de vida, se contemplan los materiales necesarios para la fabricación de la palanquilla, la asignación de los materiales se realiza para el 81.2% y, en el caso del alambón, para el 96.31%, mientras que el resto en cada caso corresponde a la generación de subproductos. Las siguientes tablas muestran los detalles.

Subproducto	Producción total	Unidades	Asignación
Palanquilla	1.00E+06	tons	81.18%
Cascarilla de laminación	3.88E-03	tons	0.31%
Escoria de acero	2.17E-01	tons	17.59%
Residuos y muestras de control	1.13E-02	tons	0.92%
<b>Total</b>	<b>1.08E+03</b>	tons	<b>100.00%</b>

Tabla 5. Asignación de palanquilla.

Subproducto	Producción total	Unidades	Asignación
Cascarilla de laminación	1.80E-02	ton	1.75%
Chatarra	2.00E-02	ton	1.94%
Alambón	9.93E-01	ton	96.31%
Muestras de chatarra	1.28E-05	ton	0.001%
<b>Total</b>	<b>1.03E+00</b>	ton	<b>100.00%</b>

Tabla 6. Asignación de subproductos. Alambón

## 5.8 Representatividad temporal

Los datos directos obtenidos de T A 2000 S.A. de C.V. son representativos para 2022.

# 6. DESEMPEÑO AMBIENTAL

## 6.1 Posible impacto ambiental

Se utilizaron SimaPro 9.3 y Ecoinvent 3.8 para la Evaluación del Impacto del Ciclo de Vida.

Todos los módulos de información se reportan y valoran por separado. Sin embargo, en esta EPD se presenta el impacto total en todas las etapas.

Como puede observarse en la Figura 4, la etapa A1 - obtención de materias primas genera los mayores impactos ambientales, seguida de la etapa A3 - manufactura, mientras que la etapa A2 - transporte genera las menores contribuciones al impacto ambiental.

De hecho, prácticamente todas las categorías básicas y adicionales muestran una tendencia similar. En el caso de A1, la electricidad y las palanquillas generan los mayores impactos ambientales. Por una parte, la palanquilla es una materia prima que se obtiene y transforma dentro de la misma planta de TYASA y requiere diversas materias primas y entradas adicionales de energía que prácticamente tienen un impacto en todas las categorías.

Por otra parte, la electricidad tiene impactos asociados con la generación y distribución de energía eléctrica en México; dentro de estas actividades se emiten gases de efecto invernadero que tienen un impacto directo en las categorías tales como cambio climático, agotamiento de la capa de ozono y formación de ozono fotoquímico.

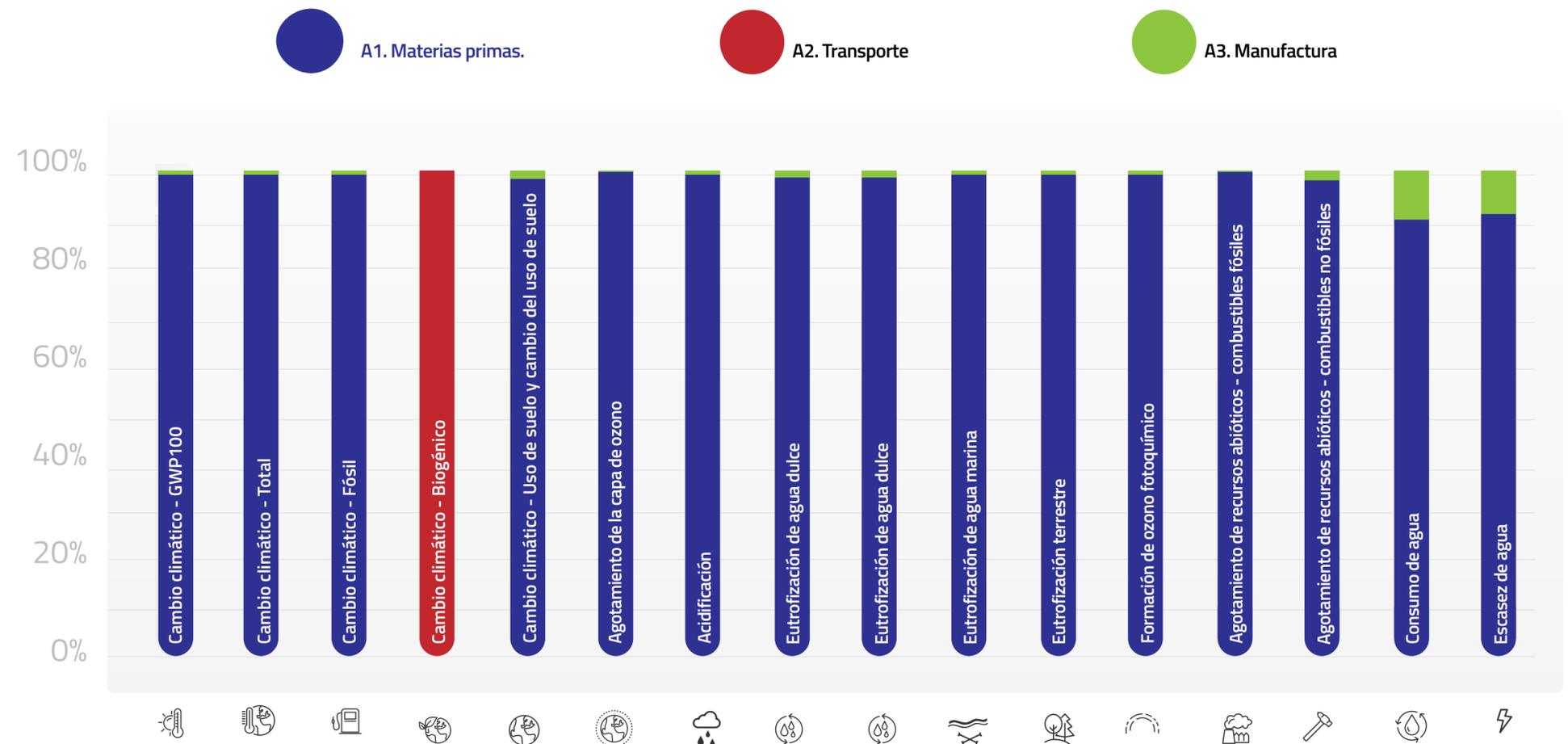


Figura 4. Resultados de categorías de impacto básicas A1-A3.

# 6. DESEMPEÑO AMBIENTAL

Tabla 7. Resultados de categorías de impacto básicas A1-A3

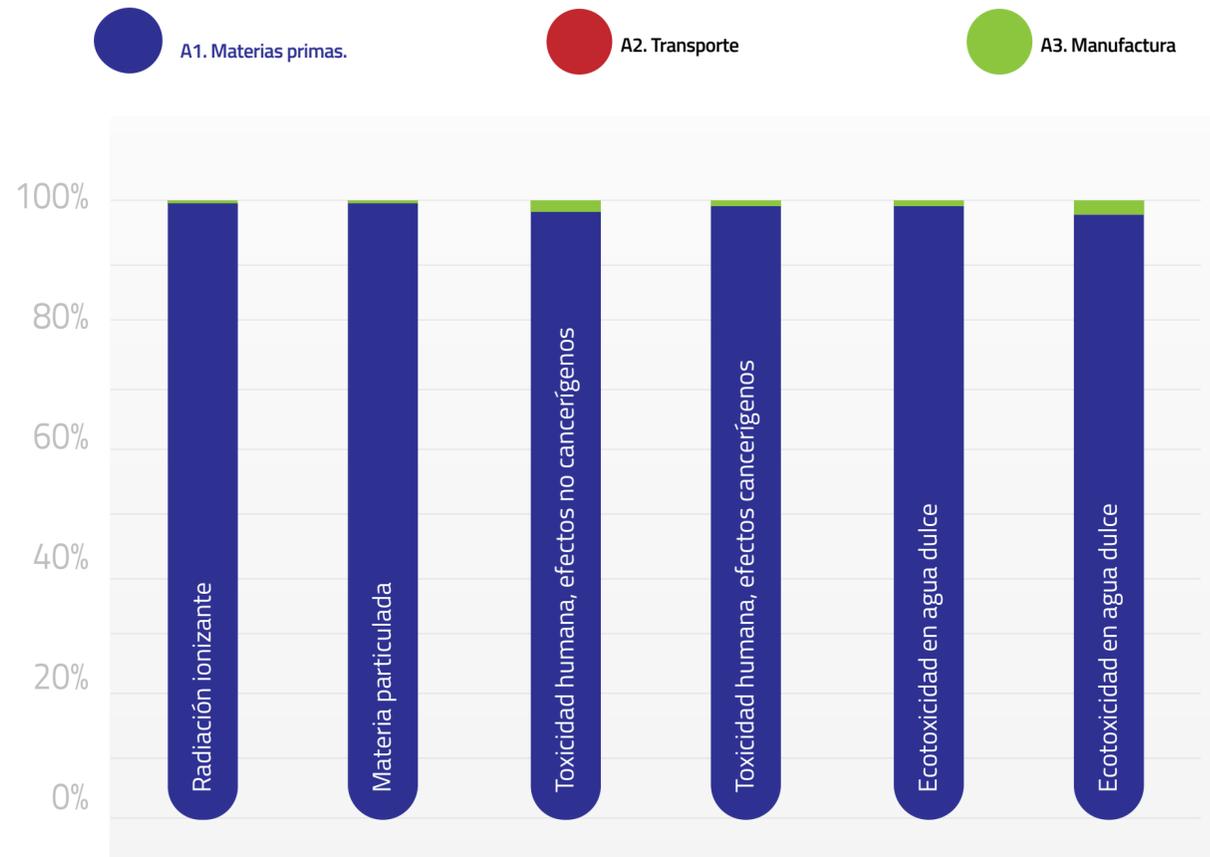


Figura 5. Resultados de categorías de impacto adicionales A1-A3.

CATEGORÍA DE IMPACTO	UNIDAD	A1) MATERIAS PRIMAS	A2) TRANSPORTE	A3) MANUFACTURA	A1 – A3
Cambio climático - GWP100	kg CO2 eq	6.05E+02	1.22E-01	4.62E+00	6.10E+02
	%	99.22%	0.02%	0.76%	100.00%
Cambio climático – Total	kg CO2 eq	6.14E+02	1.23E-01	3.70E+00	6.18E+02
	%	99.38%	0.02%	0.60%	100.00%
Cambio climático - Fósil	kg CO2 eq	6.14E+02	1.23E-01	4.77E+00	6.19E+02
	%	99.21%	0.02%	0.77%	100.00%
Cambio climático - Biogénico	kg CO2 eq	0.00E+00	6.66E-05	0.00E+00	6.66E-05
	%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%
Cambio climático - Uso de suelo y cambio del uso de suelo	kg CO2 eq	3.29E-01	5.16E-05	5.47E-03	3.35E-01
	%	98.35%	0.02%	1.63%	100.00%
Agotamiento de la capa de ozono	kg CFC11 eq	8.90E-05	2.66E-08	2.25E-07	8.92E-05
	%	99.72%	0.03%	0.25%	100.00%
Acidificación	mol H+ eq	3.43E+00	3.63E-04	2.28E-02	3.46E+00
	%	99.33%	0.01%	0.66%	100.00%
Eutrofización de agua dulce	kg P eq	1.24E-01	9.32E-06	2.12E-03	1.26E-01
	%	98.31%	0.01%	1.68%	100.00%
Eutrofización de agua dulce 2	kg PO4 eq	3.80E-01	2.86E-05	6.50E-03	3.87E-01
	%	98.31%	0.01%	1.68%	100.00%
Eutrofización de agua marina	kg N eq	9.63E-01	7.39E-05	5.06E-03	9.68E-01
	%	99.47%	0.01%	0.52%	100.00%
Eutrofización terrestre	mol N eq	1.04E+01	8.05E-04	4.94E-02	1.04E+01
	%	99.52%	0.01%	0.47%	100.00%
Formación de ozono fotoquímico	kg NMVOC eq	3.00E+00	3.02E-04	1.91E-02	3.02E+00
	%	99.36%	0.01%	0.63%	100.00%
Agotamiento de recursos abióticos - combustibles fósiles	MJ	1.03E+04	1.82E+00	5.33E+01	1.03E+04
	%	99.47%	0.02%	0.52%	100.00%
Agotamiento de los recursos abióticos - minerales y metales	kg Sb eq	1.89E-03	4.28E-07	4.17E-05	1.93E-03
	%	97.82%	0.02%	2.16%	100.00%
Consumo de agua	m3 depriv.	9.05E+01	6.37E-03	1.30E+01	1.04E+02
	%	87.43%	0.01%	12.57%	100.00%
Escasez de agua	m3H2Oeq	4.71E+00	4.16E-04	5.86E-01	5.29E+00
	%	88.92%	0.01%	11.08%	100.00%

# 6. DESEMPEÑO AMBIENTAL

Categorías de impacto	Unidad	C1) Demolición	C2) Transporte de residuos	C3) Trata-mento de residuos	C4) Disposición de residuos	D) Beneficios y cargas más allá del límite del sistema, escenario de reciclaje
Cambio climático - GWP	kg CO2 eq	1.11E+03	2.24E+01	0.00E+00	6.57E+00	2.30E+03
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Cambio climático - Total	kg CO2 eq	1.14E+03	2.26E+01	0.00E+00	6.69E+00	2.35E+03
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Cambio climático - Combustible	kg CO2 eq	1.13E+03	2.26E+01	0.00E+00	6.61E+00	2.34E+03
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Cambio climático - Biogénico	kg CO2 eq	2.37E+00	1.69E-02	0.00E+00	7.09E-02	5.62E+00
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Cambio climático - Uso de suelo y cambio del uso de suelo	kg CO2 eq	2.98E-01	8.78E-03	0.00E+00	3.79E-03	2.34E+00
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Agotamiento de la capa de ozono	kg CFC11 eq	2.05E-03	5.31E-06	0.00E+00	3.91E-07	2.50E-04
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Acidificación	mol H+ eq	1.43E+01	7.36E-02	0.00E+00	2.14E-02	1.18E+01
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Formación de ozono fotoquímico	kg NMVOC eq	7.04E-02	1.70E-03	0.00E+00	1.82E-03	7.37E-01
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Eutrofización de agua dulce 1	kg P eq	2.16E-01	5.22E-03	0.00E+00	5.58E-03	2.26E+00
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Eutrofización de agua dulce 2	kg PO4 eq	1.70E+00	1.64E-02	0.00E+00	6.19E-03	3.66E+00
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Eutrofización de agua marina	kg N eq	1.86E+01	1.79E-01	0.00E+00	6.94E-02	3.18E+01
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Eutrofización terrestre	mol N eq	7.84E+00	6.95E-02	0.00E+00	1.81E-02	1.01E+01
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Agotamiento de recursos abióticos - combustibles fósiles	MJ	1.23E+05	3.60E+02	0.00E+00	4.07E+01	3.21E+04
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Agotamiento de los recursos abióticos - minerales y metales	kg Sb eq	1.22E-03	5.37E-05	0.00E+00	1.95E-05	1.01E-02
	%	100%	100%	100%	100%	100%
Potencial de privación de agua	m3 depriv.	1.40E+01	6.52E-01	0.00E+00	3.37E-01	1.84E+04
	%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 8. Resultados de categorías de impacto C1-C4 y D

# 6. DESEMPEÑO AMBIENTAL

CATEGORÍA DE IMPACTO	UNIDAD	A1) MATERIAS PRIMAS	A2) TRANSPORTE	A3) MANUFACTURA	A1 – A3
Radiación ionizante	kBq U-235 eq	5.27E+01	8.35E-03	3.01E-01	5.30E+01
	%	99.42%	0.02%	0.57 %	100.00%
Materia particulada	incidencia de enfermedades	5.21E-05	9.81E-09	3.44E-07	5.24E-05
	%	99.33%	0.02%	0.66%	100.00%
Toxicidad humana, efectos no cancerígenos	CTUh	6.26E-06	1.47E-09	1.22E-07	6.39E-06
	%	98.07%	0.02%	1.91%	100.00%
Toxicidad humana, efectos cancerígenos	CTUh	2.46E-06	4.63E-11	2.56E-08	2.48E-06
	%	98.97%	0.00%	1.03%	100.00%
Ecotoxicidad en agua dulce	CTUe	9.52E+04	1.57E+00	1.43E+02	9.67E+04
	%	98.50%	0.02%	1.48%	100.00%
Uso de suelo	Pt	3.82E+03	1.25E+00	1.08E+02	3.93+03
		97.23%	0.03%	2.74 %	100.00%

**i** Tabla 9. Resultados adicionales de categorías de impacto A1-A3

## 6.2 Uso de recursos

Los parámetros que describen el uso de recursos se evaluaron utilizando el método de Demanda Energética Acumulada versión 1.09 (Frischknecht et al. 2007), excepto en cuanto al indicador de uso de agua dulce que se evaluó utilizando la versión 1.00 de Recipe 2016 Midpoint (H) (Huijbregts et al. 2017). La descripción detallada del uso de recursos de presenta en la Tabla 10.

USE OF RESOURCES PARAMETERS	UNIT	A1) RAW MATERIALS	A2) TRANSPORT	A3) MANUFACTURE	A1 – A3
Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	4.32E+02	2.12E-02	2.09E+01	4.53E+02
Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso total de energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	4.32E+02	2.12E-02	2.09E+01	4.53E+02
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	1.11E+04	1.93E+00	5.66E+01	1.11E+04
Uso de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso total de energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	1.11E+04	1.93E+00	5.66E+01	1.11E+04
Uso de materiales secundarios	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso de combustibles secundarios renovables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso de combustibles secundarios no renovables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso de agua dulce	m <sup>3</sup>	2.53E+00	2.11E-04	3.15E-01	2.84E+00

**i** Tabla 10. Parámetros de uso de recursos.

# 6. DESEMPEÑO AMBIENTAL

Use of resources parameters	Unidad	C1) Demolición	C2) Transporte de residuos	C3) Tratamiento de residuos	C4) Disposición de residuos	D) Beneficios y cargas más allá del límite del sistema, escenario de reciclaje
Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	2.49E+02	3.98E+00	0.00E+00	1.81E+00	1.74E+03
Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima	MJ	2.91E+01	6.39E-01	0.00E+00	2.43E-01	3.02E+02
Uso total de energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima)	MJ	2.49E+02	3.98E+00	0.00E+00	1.81E+00	1.74E+03
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	1.30E+05	3.83E+02	0.00E+00	4.32E+01	3.43E+04
Uso de energía primaria no renovable utilizada como materia prima	MJ	1.30E+05	3.78E+02	0.00E+00	4.17E+01	3.25E+04
Uso total de energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima)	MJ	1.30E+05	3.83E+02	0.00E+00	4.32E+01	3.43E+04
Uso de materiales secundarios	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso de combustibles secundarios renovables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso de combustibles secundarios no renovables	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Uso de agua dulce	m <sup>3</sup>	9.70E-01	4.51E-02	0.00E+00	2.33E-02	2.54E+01

Tabla 11. Parámetros de uso de recursos C1-C4 y D

# 6. DESEMPEÑO AMBIENTAL



## 6.3 Otros indicadores que describen categorías de residuos

Los indicadores ambientales que describen la generación de residuos se obtuvieron del ICV, excepto por la información de antecedentes que se calculó utilizando el método EDIP 2003 (Hauschild y Potting, 2005). Los parámetros ambientales que describen la generación de residuos se indican a continuación:

PARÁMETRO DE SALIDA	UNIDAD	TOTAL	A1) SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS	A2) TRANSPORTE	A3) MANUFACTURA
Residuos peligrosos	kg	1.97E-02	1.93E-02	4.80E-06	3.70E-04
Residuos no peligrosos	kg	2.96E+02	2.95E+02	9.42E-02	1.50E+00
Residuos radiactivos*	kg	4.53E-02	4.52E-02	1.19E-05	1.19E-04
Componentes para su reutilización	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para el reciclaje	kg	9.08E-01	9.08E-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
Energía eléctrica exportada	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00

**i** Tabla 12. Otros indicadores que describen categorías de residuos A1-A3.A1-A3.

PARÁMETRO DE SALIDA	UNIDAD	C1) DEMOLICIÓN	C2) TRANSPORTE DE RESIDUOS	C3) TRATAMIENTO DE RESIDUOS	C4) DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	D) BENEFICIOS Y CARGAS MÁS ALLÁ DEL LÍMITE DEL SISTEMA, ESCENARIO DE RECICLAJE
Residuos peligrosos	kg	3.26E-01	8.85E-04	0.00E+00	4.21E-05	7.19E-02
Residuos no peligrosos	kg	3.08E+01	3.33E+01	0.00E+00	4.04E+01	1.13E+03
Residuos radiactivos*	kg	8.73E-01	2.38E-03	0.00E+00	1.90E-04	1.26E-01
Componentes para su reutilización	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Materiales para el reciclaje	kg	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	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
Energía eléctrica exportada	MJ	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Energía exportada	MJ	3.26E-01	8.85E-04	0.00E+00	4.21E-05	7.19E-02

\*No se produjeron residuos radioactivos durante las operaciones de T A 2000.

\*\* La columna "A3) Manufactura directa e indirecta se refiere a la información directa y de antecedentes que se relaciona con la producción de materiales adicionales y otros procesos fuera de las instalaciones de T A 2000".

## 6. DESEMPEÑO AMBIENTAL



### 6.4 Información ambiental adicional

La producción de la palanquilla se realiza en la Acería II, la planta de agua se encarga de enfriar el sistema del horno y demás equipo que resulta importante para la fabricación de la palanquilla. Existen dos tipos de sistemas, el sistema abierto, es decir desde las torres de enfriamiento donde la calidad del agua es una combinación de agua blanda y agua dura, y el sistema cerrado, donde el agua se enfría desde intercambiadores de calor, utilizando agua blanda únicamente. Con el fin de preservar la calidad del agua y del equipo, nos encargamos de factores extremadamente importantes como la corrosión, cascarilla y presencia microbiológica.

#### Sistema ICW

El sistema de enfriamiento indirecto de agua (ICW, por sus siglas en inglés) o también conocido como 8211, es un sistema abierto en el que el enfriamiento de agua proviene de las torres de refrigeración; este sistema proporciona enfriamiento a las plantas de energía hidráulica y compresores. Con el fin de cuidar la calidad del agua, se utiliza tratamiento químico, tal como 98% de ácido sulfúrico e hipoclorito de sodio, un inhibidor de corrosión a base de fosfato y un inhibidor de cascarilla a base de polímero.

#### Sistema CWS

El sistema de enfriamiento de agua (CWS, por sus siglas en inglés) o también conocido como 8232 es un sistema abierto que enfría el agua desde una torre de enfriamiento; este sistema enfría la materia prima, es decir la palanquilla. Con el fin de cuidar la calidad del agua, se utiliza tratamiento químico, tal como 98% de ácido sulfúrico e hipoclorito de sodio, un inhibidor de corrosión a base de fosfato y un inhibidor de cascarilla a base de polímero.

El sistema compacto de enfriamiento de agua (CWC, por sus siglas en inglés) es un sistema cerrado donde el enfriamiento del agua proviene de intercambiadores de calor; este sistema enfría los moldes de colada, válvulas rotativas y rodillos. Con el fin de cuidar la calidad del agua, se utiliza tratamiento químico, tal como 50% de hidróxido de sodio y un inhibidor de corrosión a base de nitrito.

#### Sistema WFC

El sistema de control del flujo de agua (WFC, por sus siglas en inglés) es un sistema cerrado en el que el enfriamiento del agua proviene de intercambiadores de calor; este sistema es responsable de enfriar el horno. Con el fin de cuidar la calidad del agua, se utiliza tratamiento químico, tal como 50% de hidróxido de sodio y un inhibidor de corrosión a base de nitrito.

# 7. VERIFICACIÓN Y REGISTRO



## LA NORMA CEN EN 15804 SIRVIÓ COMO PCR CENTRAL

Programa	 <a href="http://www.environdec.com">www.environdec.com</a>  DAP registrada en el programa regional/hub: EPD Latin America <a href="http://www.epdlatinamerica.com">www.epdlatinamerica.com</a>
Administrador del programa	EPD International AB Box 210 60 SE-100 31 Stockholm, Sweden  Centro para América Latina del Sistema Internacional EPD® Chile: Alonso de Ercilla 2996, Ñuñoa, Santiago Chile. México: Bosques De Bohemia 2 No. 9, Bosques del Lago. Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México
No. de registro EPD:	S-P-00703
Válido hasta:	2028-07-14
Fecha de revisión:	2023-07-13
Fecha de publicación (emisión):	2018-08-23
Año de referencia de los datos:	2022
Alcance geográfico:	Mexico
Clasificación central del producto:	UN CPC 4124 Barras y alambrones, laminados en caliente, de hierro o acero
Reglas de categoría de producto:	PCR 2019:14 productos de construcción, Versión 1.11 (EN 15804:A2)
La revisión de las PCR fue realizada por:	Martin Erlandsson, IVL Swedish Environmental Research Institute, <a href="mailto:martin.erlandsson@ivl.se">martin.erlandsson@ivl.se</a>
Verificación independiente de los datos de la declaración, según ISO 14025:2006.	<input type="checkbox"/> Certificación del proceso de la EPD (Interna) <input checked="" type="checkbox"/> Verificación de la EPD (Externa)
Verificador independiente: Aprobado por:	Francisco J. Campo Approved EPD verifier <a href="mailto:f.campo@ik-ingenieria.com">f.campo@ik-ingenieria.com</a> The International EPD® Systemz
El procedimiento de seguimiento de datos durante la vigencia de la EPD implica un verificador independiente:	<input type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No

# 8. CERTIFICACIONES



ISO 9001:2015



## ISO 14001

Contamos con un Plan de Implementación del Sistema de Gestión Ambiental para ISO 14001 con un avance del 45%, dirigido por el Departamento de Sistemas de Gestión, de acuerdo con el avance del proyecto, planeamos contar con la certificación en junio de 2024.

# 9. INFORMACIÓN DE CONTACTO

**EPD OWNER****LCA AUTOR****PROGRAMME OPERATOR**

TA 2000 S.A. de C.V.  
ORIZABA: Carretera Federal  
México-Veracruz Km. 321,  
s/n, interior 2, Ixtaczoquitlán,  
Veracruz, C.P. 94450 [https://  
tyasa.com/](https://tyasa.com/)  
Contacto:  
Guadalupe Román Hernández

Centro de Análisis de Ciclo de  
Vida y Diseño Sustentable –  
CADIS  
Bosques De Bohemia 2 No. 9,  
Bosques del Lago.  
Cuautitlán Izcalli, Estado de  
México, México.  
C.P. 54766 [www.centroacv.  
mx](http://www.centroacv.mx)  
Estudio del ACV: Metodología  
del Análisis de Ciclo de Vida  
(ACV) de alambre fabricado a  
partir de chatarra de acero.  
Autores del ACV: Díaz Lean-  
dra, García Rene, Luque Clau-  
dia.  
Persona de contacto:  
Juan Pablo Chargoy [jpchar-  
goy@centroacv.mx](mailto:jpchargoy@centroacv.mx)

EPD International AB  
Box 210 60, SE-100 31,  
Stockholm, Sweden.  
[www.environdec.com](http://www.environdec.com)  
[info@environdec.com](mailto:info@environdec.com)  
EPD registrada a través del  
Programa/Centro regional to-  
talmente alineado



Chile:  
Alonso de Ercilla 2996,  
Ñuñoa, Santiago Chile.

México:  
Av. Convento de Actopan 24  
Int. 7A, Colonia Jardines de  
Santa Mónica, Tlalnepantla de  
Baz, Estado de México, Méxi-  
co, C.P. 54050

# 10. REFERENCIAS

ALACERO. (2022). Asociación Latinoamericana del Acero (ALACERO) El acero es el único material que puede ser reciclado ilimitadamente al 100%. . Obtenido de <https://www.alacero.org/noticias/el-acero-es-el-unico-material-que-puede-ser-reciclado-ilimitadamente-al-100>

BIEE. (2023). Base de Indicadores de Eficiencia Energética de México. Obtenido de <https://www.biee-conuee.net/site/index.php>

CANACERO. (2021). Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO). Obtenido de Radiografía de la industria del acero en México 2021: [https://www.canacero.org.mx/aceroenmexico/descargas/Radiografia\\_de\\_la\\_Industria\\_del\\_Acero\\_en\\_Mexico\\_2021.pdf](https://www.canacero.org.mx/aceroenmexico/descargas/Radiografia_de_la_Industria_del_Acero_en_Mexico_2021.pdf)

Concretos Recicladados. (2021). Concretos Recicladados Sitio Web. Obtenido de <http://www.concretosrecicladados.com.mx>

ECODES. (2010). ECODES. Obtenido de <https://archivo.ecodes.org/web/noticias/para-que-sirve-reciclar-acero-y-como-hacerlo>

Ecoinvent 3.9. (2022). Base de datos.

EPD. (2021). EPD System . Obtenido de <https://www.environdec.com/home>

IMNC. (2008). NMX-SAA-14040-IMNC Gestión ambiental - Análisis de ciclo de vida - Principios y marco de referencia. México, D.F.: IMNC.

IMNC. (2008). NMX-SAA-14044-IMNC. Mexico D.F.: Instituto mexicano de normalización y certificación, A.C.

ISO 14025:2006(es) Etiquetas y declaraciones ambientales — Declaraciones ambientales tipo III — Principios y procedimientos

Maya Rojas, O. M. (2019). Análisis técnico económico para el uso de alternativas de demolición en el edificio no. 19 de la PUJ .

Norma Europea Sostenibilidad en la Construcción EN 15804:2012+A2:2019. (2019). Norma Europea Sostenibilidad en la Construcción.

PCR 2019:14 Construction Products V 1.11. (05 de 02 de 2021). EPD System. Obtenido de <https://www.environdec.com/>

Pre-Consultants. (2010). Data base manual. Method library.

SEMARNAT. (2020). Diagnostico Básico para la Gestión Integral de Residuos. México.

T A 2000. (2023). Información proporcionada por el equipo técnico.

UNESID. (2021). Unión de Empresas Siderúrgicas . Obtenido de <https://unesid.org/cifras-clave/>  
 Boulay AM, Bare J, Benini L, Berger M, Lathuillière MJ, Manzardo A, Margni M, Motoshita M, Núñez M, Valerie-Pastor A, Ridoutt B, Oki T, Worbe S, P-ster S (2018) The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on available water remaining (AWARE). The International Journal of Life Cycle Assessment. Volume 23, Issue 2, pp 368–378. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1333-8>.

EN 15804:2012+A1:2013 (Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products).

EPD International (2017) General Programme Instructions for the International EPD® System. Version 3.0, dated 2017-12-11. [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

Frischknecht R, Jungbluth N, Althaus HJ, Bauer C, Doka G, Dones R, Hirschier R, Hellweg S, Humbert S, Köllner T, Loerincik Y, Margni M, Nemecek T (2007) Implementation of Life Cycle Impact Assessment Methods Data v2.0. ecoinvent report No. 3. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf.

Guinee JB, Marieke G, Heijungs R, Huppes G, Kleijn R, van Oers L, Wegener S, Suh S, Udo de Haes HA, de Bruijn H, van Duin R, Huijbregts MAJ (2001). Handbook on Life Cycle Assessment, Operational guide to the ISO standards Volume 1, 2a, 2b and 3. Springer Netherlands. DOI 10.1007/0-306-48055-7. Series ISSN 1389-6970

Hauschild M, Potting J (2005) Spatial differentiation in Life Cycle impact assessment - The EDIP2003 methodology. Institute for Product Development Technical University of Denmark.

Huijbregts MAJ, Steinmann ZJN, Elshout PMF, Stam G, Verones F, Vieira M, Zijp M, Hollander A, van Zelm R. ReCiPe2016: a harmonised life cycle impact assessment method at midpoint and endpoint level. International Journal on Life Cycle Assessment Volume 22 Issue 2. pp 138-147. <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1246-y>

UN (2015) Central Product Classification (CPC) Version 2.1. Department of Economic and Social Affairs. Statistics Division. United Nations, New York.

Díaz Leandra, Luque Claudia, García Rene (2023). Life Cycle Assessment (LCA) methodology of steel wire rod manufactured from steel scrap. México

Wegener AS, van Oers L, Guinée JB, Struijs J, Huijbregts MAJ (2008) Normalisation in product life cycle assessment: An LCA of the global and European economic systems in the year 2000. Science of The Total Environment. Volume 390, Issue 1. Pages 227-240. ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.09.040>.

# Anexo 1



De 2017 a la fecha, no han ocurrido cambios tecnológicos en la fabricación del alambión. Sin embargo, han ocurrido cambios de proveedores y en la instalación de un mayor número de medidores de consumo de energía y combustible. Esto ha permitido que el presente informe incluya datos más precisos y que se base en menos suposiciones relacionadas con la información. De igual manera, lo mismo se aplica a las materias primas, ya que se cuenta con un sistema de contabilización que rastrea las cantidades de materiales adquiridos.

Los principales cambios se relacionan con la actualización de la Regla de Categoría de Producto (PCR, por sus siglas en inglés) y el factor de emisión del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés).