



# METALCO®

Por encima de todo



## AUTODECLARACIÓN AMBIENTAL DE PRODUCTO [DAP] TUBO CUADRADO, RECTANGULAR Y REDONDO ACERO NEGRO LAMINADO EN CALIENTE

SEGÚN NORMAS ISO 14040:2006, ISO 14044:2006 Y UNE-EN 15804:2012+A1:2014

Empresa Titular: Metalco S.A.  
Fecha de Elaboración: Marzo de 2020  
Válida hasta: Marzo de 2025  
Colima, Tibás, San José, Costa Rica.  
[www.metalco.net](http://www.metalco.net)

Una DAP debe proporcionar información actualizada y puede actualizarse si cambian las condiciones. Por lo tanto, la validez declarada está sujeta al registro y publicación continuos en [www.metalco.net](http://www.metalco.net)

Información General	
Declaración Ambiental de Producto [DAP]	La Declaración Ambiental de Producto es un informe público que facilita información relevante, verificada y comparable sobre el impacto ambiental que produce el producto sobre el medio ambiente.
Producto	Tubo Acero Negro, laminado en caliente, cuadrado, rectangular. Espesores: 1.20, 1.40, 1.50, 1.80, 2.37, 3.17, 4.75 mm. Tubo Acero Negro, laminado en caliente, redondo. Espesores: 0.70, 0.80, 0.95, 1.20, 1.50 mm.
Unidad declarada de producto	La unidad declarada es de 14.05 kg, equivalente a 1 m.
Reglas de Categoría de Producto utilizadas [RCP]	Esta Autodeclaración Ambiental de Producto ha sido desarrollada de acuerdo con las Normas UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Reglas de Categoría de Productos básicas para productos de construcción.
Validez	La presente Autodeclaración Ambiental de Producto se emite con fecha marzo de 2020 y tiene un tiempo de validez de 5 años.
Contenido de la Autodeclaración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición del producto y sus aplicaciones.</li> <li>Declaración de sustancias.</li> <li>Información sobre el análisis de ciclo de vida de cuna a puerta, incluyendo la unidad declarada, los límites del sistema, los supuestos y estimaciones.</li> <li>Resultados del análisis de ciclo de vida – módulos A1, A2 y A3.</li> </ul>
Módulos no considerados en el Ciclo de Vida	Distribución, uso y fin de vida.

Producto	
Descripción del Producto	<p>La tubería en Acero Negro, laminada en caliente, ofrece mejoras significativas en beneficio del usuario, tales como el ahorro en soldaduras para hacer cajas, facilidad de instalación y ahorro en tiempo.</p> <p>Su diseño obedece a la necesidad de brindarle al cliente una solución con una mayor capacidad estructural. En el caso de la tubería redonda, es utilizada generalmente en la industria metalmecánica en obras de diversos tipos, lo que le brinda al cliente un producto desarrollado con la más alta tecnología.</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; text-align: center;"> <p><b>Para mayor información, ver fichas técnicas en página web:</b> <b><a href="http://www.metalco.net">www.metalco.net</a></b></p> </div>

Aplicación del Producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerchas</li> <li>• Verjas</li> <li>• Clavadores</li> <li>• Vigas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Columnas</li> <li>• Acabados arquitectónicos</li> <li>• Carrocerías</li> <li>• Estructuras en general</li> </ul>
-------------------------	--	---

Declaración de Contenido					
Material o Sustancia Química	Sustancia Química	Peso [%]	Número CAS	Función de la Sustancia	Riesgo para la Salud <sup>1</sup>
Acero	[Fe] [C] [Mn] [P] [S] [Si]	100	[Fe] 7439-89-6 [C] 007440-44-0 [Mn] 007439-96-5 [P] 007723-14-0 [S] 007704-34-9 [Si] 007440-21-3	Comercial / Estructural	No listado

Normas de Referencia
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 14040:2006, Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia.</li> <li>• ISO 14044:2006, Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Requisitos y directrices.</li> <li>• UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.</li> </ul>

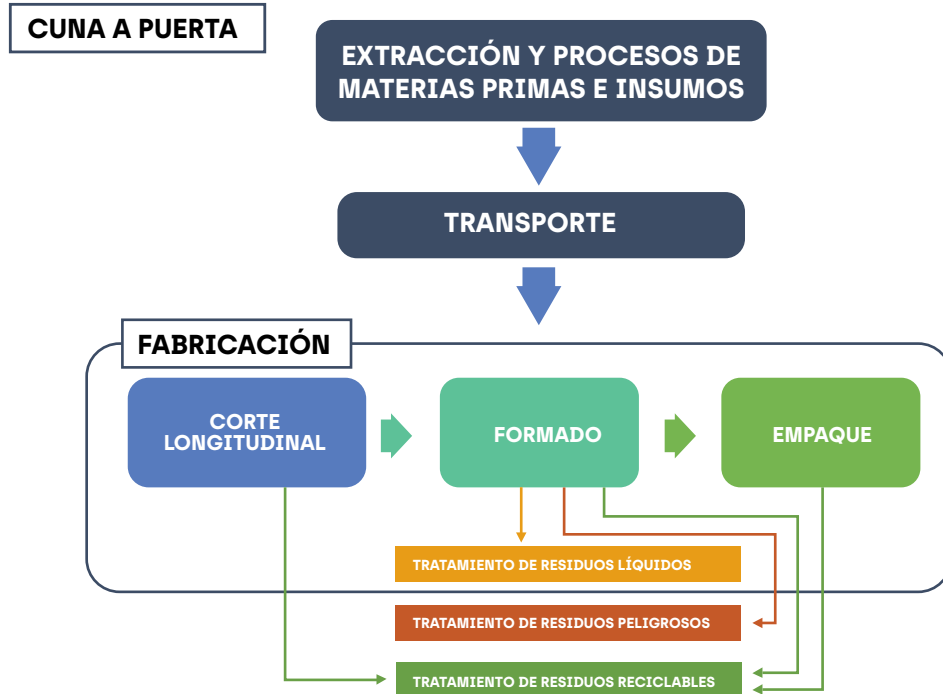
Base de Datos y Metodologías de Cálculo Utilizadas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecoinvent data v. 3.5</li> <li>• Candidate list of Substances of Very High Concern (SVHC).</li> <li>• Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA).</li> <li>• Las metodologías de cálculo seleccionadas para la elaboración de la Autodeclaración fueron: CML-IA Baseline v. 3.05 [Guinee et al. 2001; Huijbregts et al. 1998; Wegener et al. 2008], ReciPe 2016 Midpoint (H) v.1.03 [Huijbregts et al. 2017], EDIP 2003 v.1.07 [Hauschild and Potting, 2003], Cumulative Energy Demand v.1.11 [Frischknecht et al. 2003].</li> </ul>

<sup>1</sup> Candidate list of Substances of Very High Concern (SVHC).

Análisis de Ciclo de Vida: Reglas de Cálculo	
Unidad declarada de Producto	La unidad declarada es 14.05 kg de producto, equivalente a 1 m.
Alcance del Análisis del Ciclo de Vida	Las etapas analizadas dentro del ciclo de vida de cuna a puerta son el suministro de materias primas, transporte de las materias primas e insumos y la producción o fabricación del producto. Cada una de estas etapas corresponde a los módulos A1-A2 y A3 respectivamente, con base en la norma UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Reglas de Categoría de Producto básicas para productos de construcción.

## Análisis de Ciclo de Vida: Límites del Sistema

Diagrama del Proceso Productivo



## Análisis de Ciclo de Vida: Reglas de Cálculo

Supuestos

- Se utilizó como materia prima el acero laminado en caliente; se creó el material con la información de la base de datos Ecoinvent 3.5.
- Se crearon a partir de la base de datos de Ecoinvent 3.5 las sustancias, y materiales usados en los procesos de formado y empaque. Para la elección de las sustancias, se tuvo en cuenta lo reportado en cada una de las fichas técnicas y, cuando no se encontraba la sustancia exacta, se buscó una sustancia que cumpliera el mismo principio activo.
- La energía de Costa Rica se obtuvo de la base de datos de Ecoinvent 3.5 y fue ajustada con los datos actualizados del mix eléctrico para el año 2018, publicados por el "Centro Nacional de Control de Energía de Costa Rica".
- La planta de generación de energía eléctrica de respaldo funciona con combustible fósil - diésel, el cual fue elegido de la base de datos de Ecoinvent 3.5, eligiendo un diésel bajo en sulfuros.
- Para el transporte del acero, se consideró un barco de carga transoceánico y un vehículo de carga Euro 4 con capacidad de 16 a 32 toneladas. Los transportes fueron seleccionados de la base de datos de Ecoinvent 3.5.
- Las tintas de marcado procedentes de Estados Unidos, son el único insumo que llega a Costa Rica por avión, por tal motivo fue elegido un transporte aéreo de flete. El aeropuerto de llegada fijado fue Juan Santamaría.

## Análisis de Ciclo de Vida: Reglas de Cálculo

<p>Supuestos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el transporte de sustancias y materiales, se consideró un barco de carga transoceánico y dependiendo del país de procedencia, el transporte de carga desde la fábrica al puerto fue elegido un tipo de vehículo Euro 3, 4 ó 6 con capacidades de 3.5 a 7.5 ó 7.5 a 16 ó de 16 a 32 toneladas.</li> <li>• Para el transporte utilizado desde los puertos de Caldera y Limón, se utilizaron vehículos Euro 4 con capacidades de 3.5 a 7.5 ó de 7.5 a 16 ó de 16 a 32 toneladas. Las capacidades de los vehículos en los dos trayectos terrestres se eligieron según los reportes de compra de Metalco. Los transportes fueron seleccionados de la base de datos de Ecoinvent 3.5.</li> <li>• Se fijó una única ruta de 9.7 km de distancia entre el puerto de llegada de los barcos a Puerto Caldera y la planta de Metalco.</li> <li>• Se consideró el tratamiento final de los residuos peligrosos con un transporte terrestre Euro 4 de capacidad de 7.5 a 16 toneladas, seleccionado de la base de datos Ecoinvent 3.5.</li> </ul>
<p>Criterios de Corte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se consideraron los mantenimientos de las máquinas y equipos utilizados en los procesos.</li> <li>• Los tratamientos de reciclaje para la chatarra y el dross generada en los diferentes procesos no fue considerada dentro del estudio. Al no ser considerada, no se realizó la expansión del sistema a otros sistemas, aguas abajo.</li> </ul>
<p>Asignación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La asignación de entradas y salidas de productos se basó en una relación de masa.</li> <li>• Para modelar las condiciones de extracción, transporte del acero, aleaciones y otros insumos utilizados en los procesos analizados, se realizaron asignaciones en masa con base a los porcentajes de compra, según país de origen del material.</li> <li>• Se realizó una asignación del 20% al uso de la planta de generación eléctrica, debido a que ésta se utiliza 5 horas al día de las 24 horas que trabaja la planta de producción.</li> <li>• Se realizó una asignación del 80% a la energía eléctrica consumida en los procesos, debido a que ésta se utiliza 19 horas al día de las 24 horas que trabaja la planta de producción.</li> <li>• Se realizó la asignación del 33.65% del vertimiento al proceso de formado. Se tuvo en cuenta para esta asignación la productividad del proceso.</li> </ul>
<p>Tiempo Representativo</p>	<p>Los datos analizados de Metalco son representativos para el año 2019.</p>

## Evaluación de Calidad de los Datos

### Módulo de Materias Primas

Dato	Tiempo de Cobertura	Cobertura Geográfica	Cobertura Tecnológica	Fuente del Dato	Medido o Estimado
Fabricación de acero laminado en caliente: consumo de energía, materias primas, generación de residuos y emisiones.	2014-2018	Promedio Mundial	Moderna	Ecoinvent 3.5	Medido y Estimado
Fabricación de insumos: consumo de materias primas, energía, generación de residuos y emisiones.	2014-2018	Promedio Mundial	Moderna	Ecoinvent 3.5	Medido y Estimado
Consumo de materias primas e insumos a diferentes proveedores.	2019	Costa Rica	Moderna	Metalco	Medido

### Módulo de Transporte

Dato	Tiempo de Cobertura	Cobertura Geográfica	Cobertura Tecnológica	Fuente del Dato	Medido o Estimado
Distancia del transporte del acero laminado en caliente.	2019	Costa Rica	Moderna	Metalco	Medido
Distancia del transporte de insumos.	2019	Costa Rica	Moderna	Metalco	Medido
Vehículos utilizados para el transporte del acero de insumos.	2014-2018	Promedio Mundial	Moderna	Ecoinvent 3.5	Medido y Estimado

### Módulo de Fabricación

Dato	Tiempo de Cobertura	Cobertura Geográfica	Cobertura Tecnológica	Fuente del Dato	Medido o Estimado
Proceso productivo del Tubo Estructural laminado en caliente	2019	Costa Rica	Moderna	Metalco	Medido
Consumo de energía eléctrica en los procesos de Corte Longitudinal y Formado.	2019	Costa Rica	Moderna	Metalco	Medido
Consumo de combustibles fósiles (diésel) para la producción de energía eléctrica para los procesos de Corte Longitudinal y Formado	2019	Costa Rica	Moderna	Ecoinvent 3.5 ajustado con Datos de Consumo de Metalco	Medido y Estimado
Consumo de combustibles y emisiones relacionadas a la producción de electricidad en Costa Rica.	2018	Mix eléctrico Costa Rica	Moderna	Ecoinvent 3.5 ajustado con Datos del Centro Nacional de Control de Energía de Costa Rica	Medido
Generación de residuos durante la producción.	2019	Costa Rica	Moderna	Metalco	Medido y Estimado
Tratamiento de residuos líquidos in situ.	2019	Costa Rica	Moderna	Ecoinvent 3.5	Medido
Tratamiento de residuos peligrosos.	2019	Costa Rica	Moderna	Ecoinvent 3.5	Medido y Estimado

## Resultados

Descripción de los límites del sistema incluidos en el ACV; MND: [Módulo no declarado]

Etapa I - Producto			Etapa II - Proceso de construcción		Etapa III - Uso					Etapa IV - Fin de Vida			
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
Suministro de Materias Primas	Transporte	Fabricación	Transporte	Proceso de construcción e instalación	Uso	Mantenimiento	Reparación	Sustitución	Rehabilitación	Deconstrucción-Demolición	Transporte	Tratamiento de Residuos	Eliminación de Residuos
					B6 - Uso de energía en servicio								
					B7 - Uso de agua en servicio								
●	●	●	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND

Esta **DAP** considera el alcance "cuna a puerta", incluyendo todas las etapas del Ciclo de Vida del producto hasta la puerta de la fábrica, como producto terminado (módulo A1, A2 y A3). En esta **DAP** no se incluyen las etapas de Proceso de Construcción (módulos A4 y A5); Uso (módulos B1-B7); Fin de Vida (módulos C1-C4) ni los beneficios y cargas más allá del límite del sistema (módulo D).

## Resultados del ACV • Impacto Ambiental

Unidad Declarada: 14.05 kg de producto equivalen a 1 m

Categoría de Impacto	Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	Total
Agotamiento de Recursos abióticos - ELEMENTOS	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles [ADP-Elementos].	kg Sb eq	3.11E-04	4.78E-09	9.44E-09	3.11E-04
Agotamiento de Recursos abióticos - COMBUSTIBLES FÓSILES	Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles [ADP-Combustibles Fósiles].	MJ, valor calorífico neto	254.66	25.14	0.75	280.55
Calentamiento Global	Potencial de Calentamiento Global, GWP.	kg CO <sub>2</sub> eq	28.37	1.73	0.14	30.24
Agotamiento de la Capa de Ozono	Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico, ODP.	kg CFC-11 eq	1.41E-06	3.24E-07	9.80E-09	1.74E-06
Oxidación Fotoquímica	Potencial de formación de ozono troposférico, POCP.	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq	1.26E-02	1.37E-03	4.37E-05	1.40E-02
Acidificación	Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua, AP.	kg SO <sub>2</sub> eq	1.10E-01	4.37E-02	1.34E-03	1.55E-01
Eutroficación	Potencial de eutroficación, EP.	kg [PO <sub>4</sub> ] <sup>3-</sup> -eq	2.97E-02	3.71E-03	3.09E-04	3.19E02



Resultados del ACV • Uso de Recursos

Unidad Declarada: 14.05 kg de producto equivalen a 1 m

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	Total
Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima.	MJ, valor calorífico neto	23.36	0.05	2.92	26.32
Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima.	MJ, valor calorífico neto	0	0	0	0
Uso total de la energía primaria renovable [energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima].	MJ, valor calorífico neto	23.36	0.05	2.92	26.32
Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima.	MJ, valor calorífico neto	291.43	26.76	0.80	319.00
Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima.	MJ, valor calorífico neto	0	0	0	0
Uso total de la energía primaria no renovable [energía primaria y recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima].	MJ, valor calorífico neto	291.43	26.76	0.80	319.00
Uso de materiales secundarios.	kg	0	0	0	0
Uso de combustibles secundarios renovables.	MJ, valor calorífico neto	0	0	0	0
Uso de combustibles secundarios no renovables.	MJ, valor calorífico neto	0	0	0	0
Uso neto de recursos de agua dulce.	m <sup>3</sup>	0.30	2.56E-03	2.63E-03	0.30

Resultados del ACV • Generación de Residuos

Unidad Declarada: 14.05 kg de producto equivalen a 1 m

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	Total
Residuos peligrosos eliminados.	kg	1.47E-03	4.99E-06	6.47E-07	1.48E-03
Residuos no peligrosos eliminados.	kg	3.55E-04	4.55E-05	2.06E-04	6.07E-04
Residuos radiactivos eliminados.	kg	6.49E-04	1.82E-04	0	8.31E-04

Resultados del ACV • Flujos de Salida

Unidad Declarada: 14.05 kg de producto equivalen a 1 m

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	Total
Componente para su reutilización.	kg	0	0	0	0
Material para el reciclaje.	kg	0	0	0.33	0.33
Material para valorización energética [recuperación de energía].	kg	0	0	0	0
Energía exportada.	MJ por vector energético	0	0	0	0



### Verificación interna

La verificación de la Autodeclaración Ambiental de Producto ha sido realizada de manera interna, para la comunicación de empresa a empresa.


La revisión interna de la Autodeclaración Ambiental de Producto se ha realizado siguiendo las normas ISO 14040:2006, Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Principios y marco de referencia.

ISO 14044:2006, Gestión Ambiental. Análisis del Ciclo de Vida. Requisitos y directrices.

UNE-EN 15804:2012+A1:2014. Reglas de categoría de producto, básicas para productos de construcción.

La verificación de datos del inventario del Análisis de Ciclo de Vida que sustenta la Declaración se hizo de forma interna a una muestra acotada de datos, no constituyendo en una revisión crítica.

### Propietario de la Autodeclaración

METALCO	Colima de Tibás, San José, Costa Rica	
<h3>Autor de la Autodeclaración</h3>		
CASOSTENIBLE S.A.S	Bogotá - Colombia	