



# Calidad Siderúrgica

## Perfiles huecos para construcción



- Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado

Introducción .....	4
Características .....	7
Normas para consulta.....	14




## CALIDAD SIDERÚRGICA

CALIDAD SIDERÚRGICA es una sociedad que tiene por objeto la prestación de servicios a las industrias siderúrgicas en el campo de la calidad, especialmente en todas las actividades relacionadas con la certificación y la normalización.

CALIDAD SIDERÚRGICA tiene como objetivos básicos:

- Fomentar y coordinar la participación de las empresas siderúrgicas en las actividades de normalización, tanto nacional como internacional.
- Impulsar y apoyar la certificación de productos y servicios entre las empresas del sector.
- Planificar y coordinar actuaciones sectoriales de carácter horizontal, especialmente aquellas que potencien la formación, comunicación y difusión de la calidad.
- Promocionar la utilización y el reconocimiento de la calidad de los productos y servicios siderúrgicos certificados.


Esta sociedad fue constituida a finales de 1993 para dar respuesta al creciente interés de las empresas del sector en adecuar sus productos a las exigencias del Mercado Único referentes a la calidad, la seguridad y la responsabilidad del fabricante.


CALIDAD SIDERÚRGICA ha obtenido el certificado de Registro de Empresa y la licencia de uso de la Marca AENOR de  Empresa Registrada.

CALIDAD SIDERÚRGICA es miembro corporativo de AENOR y desempeña las Secretarías de los siguientes Comités Técnicos:

- AEN CTN-36 Siderurgia
- AEN CTN-76 Estructuras metálicas permanentes
- AEN CTN 140/SC 3 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero
- AEN CTC-017 Productos de acero para hormigón
- AEN CTC-036 Tubos y perfiles huecos de acero
- AEN CTC-046 Perfiles, barras y chapas de acero laminados en caliente para aplicaciones estructurales

## Marca AENOR de producto certificado

La Marca AENOR  es una Marca de Conformidad que atestigua que un producto se ajusta a determinadas normas UNE. La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), concede la licencia de uso de la Marca

AENOR , cuya gestión para los tubos y los perfiles huecos de acero, ha delegado en CALIDAD SIDERÚRGICA, que desempeña la Secretaría del Comité Técnico de Certificación AEN CTC-036 "Tubos y perfiles huecos de acero."

## Concesión de la Marca

La concesión de la Marca AENOR de Producto Certificado a un fabricante de perfiles huecos de acero para construcción según la norma UNE-EN 10219, partes 1 y 2, está regulada por el Reglamento Particular correspondiente y es gestionada por el Comité Técnico de Certificación de AENOR CTC-036 "Tubos y perfiles huecos de acero".

Los servicios de AENOR verifican el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento Particular de la Marca, en lo relativo a las características del producto, a la gestión de la calidad de la planta de fabricación y, en particular, al proceso productivo del fabricante.

La concesión de la Marca AENOR de Producto Certificado a un fabricante de perfiles huecos de acero para construcción conformados en frío, supone el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Los perfiles huecos de acero para construcción por él fabricados son conformes con lo especificado en la norma UNE-EN 10219.
- Disponer y mantener implantado en todo su proceso productivo un sistema de gestión de la calidad conforme a la Norma UNE-EN ISO 9001.
- Los perfiles huecos de acero para construcción van marcados por su interior con la marca del fabricante de manera indeleble, con lo que se garantiza la identificación y la trazabilidad del producto.
- El producto final (perfil hueco de acero para construcción, conformado en frío) y la materia prima de partida (bobina o fleje) son del mismo tipo de acero (S 235, S 275, S 355, S 420 o S 460). Es decir, no se permite que las características finales de un perfil de una determinada calidad se alcancen por deformación de un fleje de calidad inferior.
- Los aceros utilizados para la fabricación de los perfiles huecos son totalmente calmados al aluminio (con contenido de Al mayor o igual al 0,02%).

Por tanto, la Marca AENOR para perfiles huecos de acero para construcción conformados en frío, no sólo es una marca de conformidad de producto con la norma UNE-EN 10219, sino que aporta una serie de requisitos de calidad adicionales de notable importancia en construcción.

### Control periódico

Tras la concesión inicial, el Comité AEN CTC-036 controla el mantenimiento por parte del fabricante licenciario de la Marca AENOR, del cumplimiento de todos los requisitos de calidad establecidos para el producto por el Reglamento Particular, para lo cual los fabricantes se someten a un seguimiento periódico por parte de los servicios de AENOR.

En lo referente a la correcta implantación del sistema de la calidad conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, la empresa licenciataria deberá, entre otros requisitos:

- Disponer de la organización, las instalaciones y la documentación que permitan el control adecuado para:
  - la obtención de la calidad requerida
  - la verificación de la calidad obtenida
  - la demostración del mantenimiento de la calidad
- Contar con el funcionamiento permanente y los medios necesarios y suficientes para la realización del control de la calidad.



### Garantías

La garantía individual del producto corresponde al fabricante.

La certificación verifica la conformidad del producto con la norma UNE correspondiente, indicada en esta ficha para cada producto, y garantiza los siguientes aspectos:

- El fabricante tiene implantado un adecuado sistema de la calidad
- El fabricante dispone de los medios adecuados de fabricación y control de los procesos
- La calidad de la producción es adecuada

### Marcado CE

Todos los productos certificados con la Marca AENOR  para perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado conforme UNE-EN 10219, están en posesión del marcado  correspondiente.

### Tipos y grados de aceros certificados

Los tipos de acero se establecen en función de sus características mecánicas y se identifican mediante un número que indica el valor mínimo garantizado del límite elástico, expresado en N/mm<sup>2</sup>.

El grado, está determinado por el valor de la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque (resiliencia), por la soldabilidad y por los contenidos límites de diversos elementos, con particular referencia al contenido de azufre y fósforo.

De acuerdo con el sistema de clasificación de la Norma UNE-EN 10020, el tipo de acero S 235 es un acero de base no aleado. Los tipos S 275 y S 355 son aceros de calidad no aleados.

La designación simbólica de los aceros es conforme a lo indicado en la Norma UNE-EN 10027-1. La designación numérica es conforme a la Norma UNE-EN 10027-2.

La designación de los aceros no aleados para los perfiles huecos para construcción, conformados en frío, conforme a lo especificado en la Norma UNE-EN 10219-1, debe constar de:

- El número de dicha norma.
- La letra mayúscula S indicativa de que se trata de un acero para construcción.
- La indicación del límite elástico garantizado, expresado en N/mm<sup>2</sup>.
- Las letras mayúsculas JR para los grados de características de energía de rotura a flexión por choque especificados a temperatura ambiente, los caracteres J0 para los grados de características de energía de rotura a flexión por choque especificados a 0°C y los caracteres J2 y K2 para los grados de características de energía de rotura a flexión para choque a -20°C.
- La letra mayúscula H para indicar que se trata de un perfil hueco.

De acuerdo con esta designación, los tipos y grados de acero certificados son los siguientes:

TIPO	GRADO	DESIGNACION	
		Simbólica	Numérica
S 235	JRH	S 235 JRH	1.0039
S 275	J0H	S 275 J0H	1.0149
	J2H	S 275 J2H	1.0138
S 355	J0H	S 355 J0H	1.0547
	J2H	S 355 J2H	1.0576
	K2H	S 355 K2H	1.0512

### Correspondencia con las antiguas designaciones

En la siguiente tabla se recogen las designaciones aplicables a los aceros, utilizados para la fabricación de los perfiles huecos para construcción conformados en frío, certificados y su correspondencia con normas anteriores, ya fuera de uso. En todo caso, debe tenerse en cuenta que las únicas designaciones en vigor son las recogidas en la Norma UNE-EN 10219-1, que figuran en la última columna de la tabla.

DESIGNACIONES			
ANTERIORES (FUERA DE USO)			ACTUAL (EN VIGOR)
UNE 36080: 1973	UNE 36080: 1985	UNE 36080: 1990	UNE-EN 10219-1
A 37 b	AE 235 B	Fe 360 B	S 235 JRH
A 44 c	AE 275 C	Fe 430 C	S 275 J0H
A 44 d	AE 275 D	Fe 430 D	S 275 J2H
A 52 c	AE 355 C	Fe 510 C	S 355 J0H
A 52 d	AE 355 D	Fe 510 D	S 355 J2H

### Información necesaria para realizar un pedido

**10 t, longitudes variables:** cantidad y tipo de longitud (\*)

**CFRHS:** forma del producto (\*\*\*)

**UNE-EN 10219:** número de la norma de producto

**S 355 J0H:** designación del acero

**100x100x8:** dimensiones y espesor, en mm (\*)

**Opciones:** (\*\*)

(\*) véase Norma UNE-EN 10219-2

(\*\*) véase Norma UNE-EN 10219-1

(\*\*\*) CFRHS = perfil hueco de sección cuadrada o rectangular conformado en frío

CFCHS = perfil hueco de sección circular conformado en frío

### Características certificadas

Mediante la certificación se verifica el cumplimiento de las características siguientes:

- **Composición química**, conforme a la Norma UNE-EN 10219-1.
- **Carbono equivalente (CEV)**, conforme a la Norma UNE-EN 10219-1 (sólo en aceros del tipo S 355).
- **Características mecánicas**, conforme a la Norma UNE-EN 10219-1:
  - límite elástico
  - resistencia a tracción
  - alargamiento mínimo
- **Resiliencia**, conforme a la Norma UNE-EN 10219-1 (para espesores  $\geq 6$  mm del grado J2).
- **Acabado superficial**, conforme a la Norma UNE-EN 10219-1.
- **Características geométricas, dimensionales, de forma y peso**, conforme a la Norma UNE-EN 10219-2:
  - diámetro exterior (\*)
  - dimensiones exteriores (\*\*)
  - espesor de pared
  - ovalidad (\*)
  - concavidad y convexidad (\*\*)
  - rectangularidad (\*\*)
  - redondeo de aristas (\*\*)
  - revirado (\*\*)
  - rectitud
  - longitud
  - masa por unidad de longitud

(\*) = en el caso de perfiles huecos de sección circular

(\*\*) = en el caso de perfiles huecos de sección cuadrada o rectangular

- **Cordón de soldadura**, conforme a la Norma UNE-EN 10219-1.

El fabricante de perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado licenciario de la Marca AENOR de producto certificado, **garantiza** que los perfiles suministrados cumplen todas las condiciones que se especifican en las Normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2.

Esta garantía se materializa mediante el marcado de los perfiles huecos para construcción.

**Marcado**

Cada perfil hueco para construcción, conformado en frío, de acero no aleado suministrado por un fabricante licenciatario de la Marca AENOR debe estar marcado con las siguientes indicaciones:

**a) Marcado interior (grabado)**

● **Identificativo del fabricante.**

La distancia máxima admisible entre marcas es de 1 metro.  
No exigible en perfiles de espesor < 3mm.

**b) Marcado exterior (pintado)**

● **Marca del fabricante.**

● **Logotipo  de la Marca AENOR.**

● **Tipo y grado de acero.**

● **Norma de producto (UNE-EN 10219).**

● **Parámetro que defina la trazabilidad del producto final a colada, entre una de las siguientes opciones: nº de colada, nº de bobina, nº de orden de fabricación, fecha y hora de fabricación.**

Toda esta información debe aparecer, como máximo cada 2,5 metros.

**Resistencia al pandeo. Curvas de pandeo**

La resistencia de cálculo a pandeo de un elemento comprimido se define por la fórmula:

$$N_{b, Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}}$$

donde  $A$ : área de la sección transversal en clases de sección 1, 2 y 3

$f_y$ : límite elástico del acero

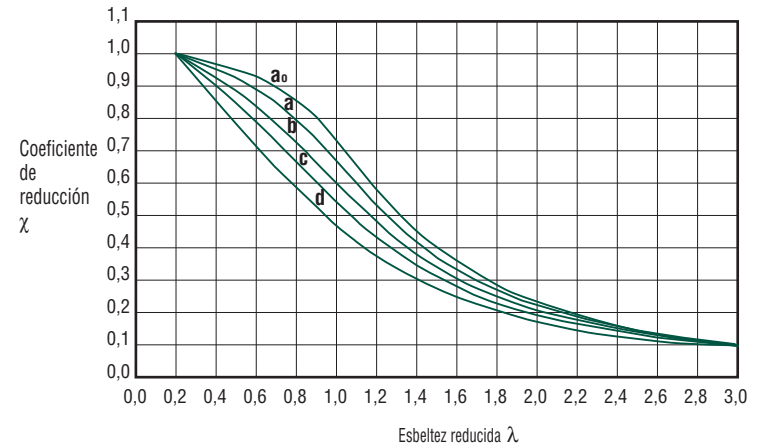
$\gamma_{M1}$ : 1,00 según el Eurocódigo 3 (EN 1993)

$\gamma_{M1}$ : coeficiente parcial de seguridad  $\gamma_{M1}$ : 1,05 según el CTE

$\chi$ : coeficiente de reducción para el modo de pandeo considerado

Los valores del coeficiente de reducción  $\chi$  son función de la esbeltez adimensional  $\lambda$ , que a su vez es función del límite elástico y del esfuerzo axial crítico elástico.

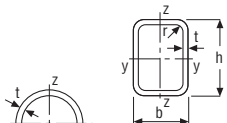
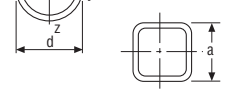
Las curvas de pandeo permiten determinar el coeficiente de reducción  $\chi$  a partir de  $\lambda$ :



El CIDECT (Comité Internacional para el Desarrollo y Estudio de la Construcción Tubular), en su Guía de Diseño nº2: “Estabilidad estructural de Perfiles Tubulares”, establece el empleo de dos curvas de pandeo para el cálculo de la resistencia de los perfiles huecos de acero comprimidos (posibilidad admitida por el CEN - Comité Europeo de Normalización):

- Curva **b**, en aquellos casos, en los que el **límite elástico considerado es el del acero de base ( $f_{yb}$ )**, es decir, antes del conformado en frío.
- Curva **c**, en aquellos casos, en los que el límite elástico considerado es el del perfil tubular tras el conformado en frío ( $f_{ya}$ ).

La **curva b proporciona coeficientes  $\chi$  más favorables**, para el cálculo de la resistencia al pandeo, que la curva c.

Sección transversal	Límite elástico	Curva de pandeo
	$f_{yb}$	b
	$f_{ya}$	c

Los fabricantes de perfiles huecos conformados en frío licenciatarios de la Marca AENOR de producto certificado, **garantizan** que el límite elástico de los productos suministrados es el del acero de base ( $f_{yb}$ ) antes del conformado en frío, y por lo tanto, para la comprobación de su resistencia al pandeo en compresión, **puede emplearse la curva b**.

### Soldadura en la fabricación de estructuras

La soldadura constituye el método más importante de unión entre perfiles huecos de acero y de ejecución de todo tipo de detalles constructivos de la estructura resuelta con este tipo de perfiles.


La composición química de los aceros determina la aptitud de los mismos a ser soldados, y es el Valor del Carbono Equivalente (CEV) el parámetro habitual indicador de esta aptitud (su soldabilidad). Cuanto menor sea el CEV mejor será la soldabilidad, especialmente al combinarlo con el menor contenido posible de carbono necesario para alcanzar la resistencia requerida del acero.

La norma UNE-EN 10219 establece los valores máximos del CEV, basado en el análisis de colada, que han de cumplir los perfiles huecos de acero suministrados bajo sus especificaciones.

Esta norma UNE-EN 10219 cumple con las normas sobre soldadura, y los perfiles huecos de acero suministrados conforme a sus requisitos son totalmente soldables.

La Norma UNE-EN 1993-1-8 (Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-8: Uniones), en su apartado 4.14: Soldadura en las zonas conformadas en frío, plantea limitaciones a la ejecución de soldaduras sobre perfiles de acero en general conformados en frío en las zonas afectadas por la conformación en frío (áreas próximas a las esquinas de amplitud igual a 5 veces el espesor).

La misma norma UNE-EN 1993-1-8 establece las condiciones que han de cumplirse para que se permitan las soldaduras en las citadas zonas. Para el caso de los perfiles huecos de acero conformados en frío fabricados conforme a la norma UNE-EN 10219 (lo que supone, entre otras muchas cuestiones, cumplir con las condiciones mínimas para el radio de curvatura externo de las esquinas), bastará con partir para su fabricación de un acero base totalmente calmado al aluminio ( $Al \geq 0,02\%$ ).

La utilización de este tipo de aceros base, totalmente calmados al aluminio ( $Al \geq 0,02\%$ ), **es una práctica garantizada por parte de los fabricantes licenciatarios de la Marca AENOR  de Producto Certificado**.

## PERFILES HUECOS PARA CONSTRUCCIÓN

### NORMAS PARA CONSULTA

#### ● Normas generales

- UNE-EN 10020 Definición y clasificación de los tipos de acero.
- UNE-EN 10021 Condiciones técnicas de suministro generales para los productos del acero.
- UNE-EN 10048 Fleje de acero laminado en caliente. Tolerancias dimensionales y de forma.
- UNE-EN 10052 Vocabulario de los tratamientos térmicos para los productos férreos.
- UNE-EN 10079 Definición de los productos de acero.
- UNE-EN 10240 Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimientos galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas.

#### ● Sistema de la calidad

- UNE-EN ISO 9001 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

#### ● Designación de aceros

- UNE-EN 10027-1 Sistemas de designación de aceros – Parte 1: Designación simbólica, símbolos principales.
- UNE-EN 10027-2 Sistemas de designación de aceros – Parte 2: Designación numérica.

#### ● Normas de producto

- UNE-EN 10219-1 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
- UNE-EN 10219-2 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características.

UNE-EN 1461

#### ● Normas de ensayo

- UNE-EN ISO 148-1 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre producto acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN ISO 6892-1 Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque con péndulo Charpy – Parte 1: Método de ensayo.
- UNE-EN ISO 10893-2 Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.
- UNE-EN ISO 10893-2 Ensayos no destructivos de tubos de acero. Parte 2: Ensayo automático mediante corrientes inducidas para la detección de imperfecciones de tubos de acero sin soldadura y soldados (excepto por arco sumergido).
- UNE-EN ISO 10893-11 Ensayos no destructivos de tubos de acero. Parte 11: Ensayo automático mediante ultrasonidos del cordón de soldadura de tubos de acero soldados para la detección de imperfecciones longitudinales y/o transversales.

NOTA: Para adquirir cualquiera de las normas citadas en esta ficha, dirijase a AENOR:  
C/ Genova, 6 - 28004 MADRID  
Telf.: 91 432 60 36 - Fax: 91 310 36 95  
comercial@aenor.es - www.aenor.es



## Perfiles huecos para construcción



Orense, 58 - 10°C 28020 Madrid  
Tel: 91 561 87 21  
Fax: 91 562 45 60  
e-mail: [buzon@calsider.com](mailto:buzon@calsider.com)  
[www.calsider.com](http://www.calsider.com)

Consulte datos actualizados en  
[www.calsider.com](http://www.calsider.com)