

Información general de productos

estructural



estructural

Tubos y perfiles para uso estructural

- *tubos estructurales*
- *perfil estructural de sección abierta (perfil ECO T)*
- *perfil estructural de sección abierta (perfil ECO Z)*

Tubos y perfiles para uso estructural

<i>Información general de Industrias Unicon, C.A.</i>	1
<i>Ficha comercial</i>	3
Estructurales	
<i>Especificaciones de producto</i>	4
<i>Tabla de productos</i>	
<i>ASTM A500 sección circular dimensiones nominales (sistema métrico)</i>	8
<i>ASTM A500 sección cuadrada dimensiones nominales (sistema métrico)</i>	9
<i>ASTM A500 sección rectangular dimensiones nominales (sistema métrico)</i>	10
<i>ASTM A500 sección cuadrada dimensiones nominales (sistema internacional)</i>	11
<i>ASTM A500 sección rectangular dimensiones nominales (sistema internacional)</i>	12
<i>EN 10219 sección cuadrada dimensiones nominales y propiedades para el diseño</i>	13
<i>EN 10219 sección rectangular dimensiones nominales y propiedades para el diseño</i>	14
<i>ASTM A500 sección circular propiedades para el diseño (sistema métrico)</i>	15
<i>ASTM A500 sección cuadrada propiedades para el diseño (sistema métrico)</i>	16
<i>ASTM A500 sección rectangular propiedades para el diseño (sistema métrico)</i>	17
<i>ASTM A500 sección cuadrada propiedades para el diseño (sistema internacional)</i>	18
<i>ASTM A500 sección rectangular propiedades para el diseño (sistema internacional)</i>	19
<i>Recomendaciones para soldadura</i>	20
<i>Protección anticorrosiva</i>	23
Perfiles de sección abierta (perfil ECO T)	
<i>Especificaciones de producto</i>	25
<i>Tabla de productos</i>	27
<i>Instalación y montaje</i>	28
Perfiles de sección abierta (perfil ECO Z)	
<i>Especificaciones de producto</i>	29
<i>Tabla de productos</i>	31
<i>Instalación y montaje</i>	32

1. Nosotros

1.1. La Empresa

Industrias Unicon, C.A. antes C.A. Conduven, fundada en 1959, es la empresa venezolana líder en la producción y comercialización de tubos de acero con costura ERW, integrando para ello una capacidad técnica instalada de 500.000 TM anuales y más de 45 años de experiencia como proveedor confiable de las industrias de la construcción, metalmecánica, automotriz y petrolera, tanto para el mercado nacional como el de exportación.

Industrias Unicon, C.A. (Unicon) está ubicada estratégicamente dentro la geografía venezolana, próxima a las principales ciudades del país, con condiciones inmejorables para el abastecimiento de materia prima y la distribución de productos para el mercado nacional. Su ubicación privilegiada, cercana a los principales puertos de carga marítima del país, le garantiza un acceso ideal a los mercados de exportación y al comercio internacional en general, especialmente hacia Norte y Sudamérica, Europa y el Caribe.

Nuestras plantas ocupan un área de 435.000 m² y en ellas se realizan todas las operaciones necesarias para la producción de tubos y perfiles abiertos a partir de bobinas de acero, generando más de 1.600 empleos directos.

La compañía está sustentada en los altos estándares de calidad y la certificación de sus procesos productivos, la constante innovación, así como en los valores tradicionales de ética, seriedad y servicio al cliente.

Todo lo anterior, aunado a la experiencia obtenida de nuestros trabajadores, la maquinaria y tecnología de punta, nos permiten competir de forma exitosa en el mercado global.

1.2. Productos

Tubos para Gasoductos / Oleoductos / Acueductos, Revestimiento y Producción de Pozos Petroleros: tubería de línea, revestimiento y producción (Normas API 5L, API 5CT, NORVEN 1478 y 2541) para la industria petrolera en diámetros desde 2 3/8" hasta 12 3/4" en diámetro exterior.

Tubos para Conducción de Fluidos (Líquidos y Gases): negros y galvanizados de acuerdo a las normas ASTM A53, ASTM A-178, ISO II, ISO MW, DIN 2440 (UNE 19040)/DIN 2444, DIN 2441/DIN 2444, DIN 2458, en diámetros nominales desde 3/8" hasta 12".

Tubos para Instalaciones Eléctricas: (CONDUIT) – normas ANSI C80.1, COVENIN 538 (Conduit Rígido), ANSI C80.6, COVENIN 2577 (IMC), ANSI C80.3, COVENIN 11 (EMT); y EMT bajo sello UL, en diámetros desde 1/2" hasta 6".

Tubos y Perfiles Estructurales: Conduven ECO – Normas ASTM A-500 grados A, B y C y UNE EN 10219. Redondos desde 2" hasta 12" de diámetro nominal. Cuadrados desde 60x60mm hasta 260x260mm. Rectangulares desde 80x40mm hasta 350x170mm.

Tubos para Cercas: especificación SNP-13-2943, SNP-13-2810, SNP-13-2942 y SNP-13-2809, en diámetros desde 1" hasta 8".

Tubos para Carpintería Metálica: de sección redonda, cuadrada y rectangular. Redonda desde 3/8" hasta 4 1/2" de diámetro externo. Cuadrada desde 1/2" x 1/2" hasta 3" x 3". Rectangular desde 1" x 1/2" hasta 4" x 2".

Tubos para Ventilación: en diámetros desde $\frac{1}{2}$ " a 4".

Tubos Mecánico - Automotriz: en diámetros desde $\frac{1}{2}$ " a $12 \frac{3}{4}$ ".

Perfiles Abiertos: estantillos, perfiles para puertas y ventanas, ángulos y pletinas.

Lámina: lámina cortada de acero pulido, negro y estriado en tamaños 2 x 1 m; 1 x 2,4 m y 1,2 x 2,4 m.

1.3. Proceso Productivo

La producción de **Unicon** está basada en la transformación de acero en bobinas a tubos. Las bobinas son cortadas en tiras y posteriormente conformadas en forma tubular y sus bordes soldados mediante trenes laminadores y soldadoras de alta y baja frecuencia.

El tubo una vez formado y cortado a la medida, pasa por varios procesos de terminación dependiendo del producto específico a fabricar. Estos procesos pueden ser: probado hidrostático, biselado, roscado, tratamiento térmico, galvanizado por inmersión, ensayos no destructivos, etc.

Unicon dispone de máquinas y equipos necesarios para cumplir con cada uno de estos procesos en toda la gama de medidas que fabrica y para cada uno de ellos existen los equipos necesarios para garantizar la calidad del trabajo realizado.

Para los productos accesorios de tubo como anillos y nipples, la empresa dispone de equipos que permiten cortarlos, biselarlos, roscarlos y galvanizarlos.

Para los servicios especiales **Unicon** dispone de líneas de producción especializadas como son líneas de corte, bancos de estiraje, hornos de atmósfera controlada y líneas de roscado automáticas.

1.4. Certificaciones

En 1994 **Unicon** obtuvo la primera certificación **ISO-9002** a su sistema de aseguramiento de la calidad y en la actualidad cuenta con la Certificación **ISO 9001-2000**, para el sistema de gestión de la calidad de la empresa. Igualmente, gracias a nuestras estrictas prácticas de producción y control de calidad, podemos certificar nuestros productos bajo diferentes normas tales como: **API, ASTM, ISO, ANSI, UL, DIN, COVENIN, BS, JIS y GOST** y contamos con el reconocimiento de múltiples organismos nacionales e internacionales, mediante el otorgamiento de la autorización del uso de sus sellos y marcas de calidad para varios de nuestros productos (**API, NORVEN, UL**).

Ficha Comercial

Tubos y Perfiles para Uso Estructural

Subfamilias	Usos	Normas Aplicables	Designación Comercial		Espesores		Longitudes Estándar	
			DN ⁽¹⁾	NPS ⁽²⁾	(mm)	(pulg)	(m)	(pies)
Tubos Estructurales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Centros de salud de diferentes tipos. ✓ Edificaciones Habitacionales (vivienda), comerciales, gubernamentales, deportivas, recreacionales y de servicios varios. ✓ Torres de telecomunicaciones. ✓ Puentes peatonales y vehiculares. ✓ Semáforos. ✓ Defensas viales. ✓ Vallas comerciales. ✓ Señalización vial. ✓ Hangares. ✓ Centros de tráfico aéreo. ✓ Terminales de pasajeros. ✓ Ferrocarriles. Galpones de uso industrial (talleres metalmecánicos). 	ASTM A 500 Grados A, B y C	NA ⁽³⁾	Circular 3 - 12 ¾	2,25 - 11,00	0.078 - 0.433	6 12	20 40
			Cuadrado 60x60 - 260x260	NA ⁽³⁾	2,25 - 11,00	NA ⁽³⁾	6 12	20 40
			NA ⁽³⁾	Cuadrado 1 x 1 - 6 x 6	NA ⁽³⁾	0.078 - 0.250	6 12	20 40
			Rectangular (4) 80x40 - 350x170	NA ⁽³⁾	2,25 - 11,00	NA ⁽³⁾	6 12	20 40
		NA ⁽³⁾	Rectangular 2 x 1 - 6 x 4	NA ⁽³⁾	0.078 - 0.250	6 12	20 40	
		EN 10219 Grados S235, S275 y S355	Cuadrado 25 x 25 - 120 x 120	NA ⁽³⁾	2,00 - 5,00	NA ⁽³⁾	6 12	20 40
			Rectangular 50 x 30 - 100 x 50	NA ⁽³⁾	2,00 - 5,00	NA ⁽³⁾	6 12	20 40
		Perfiles de Sección Abierta (Perfil ECO T)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Son utilizados para la generación de vigas de sección mixta en entresijos y techos de concreto, en donde se aprovecha al máximo la resistencia de ambos materiales. Su aplicación puede ser en cualquier tipo de edificación (las mencionadas con anterioridad). 	Especificación SNP-13-2984	80 100	NA ⁽³⁾	3,40	NA ⁽³⁾
Perfiles de Sección Abierta (Perfil ECO Z)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Como vigas o correas de cubiertas livianas en edificaciones, plantas, naves industriales (galpones) y angares, entre otras. 	Especificación SNP-13-2985	150 170 200	NA ⁽³⁾	2,10 - 3,00	NA ⁽³⁾	6 8 10	20 26 33

⁽¹⁾ DN: Designación comercial del producto en milímetros.

⁽²⁾ NPS : Designación comercial del producto en pulgadas.

⁽³⁾ NA: No aplica. Esta especificación no contempla este parámetro.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Tubos Estructurales

Usos

En general los perfiles tubulares ECO pueden ser utilizados, siguiendo los lineamientos de normas establecidas, en la industria de la construcción y metalmecánica, específicamente en estructuras para:

- ✓ Centros de salud de diferentes tipos.
- ✓ Edificaciones Habitacionales (vivienda), comerciales, gubernamentales, deportivas, recreacionales y de servicios varios.
- ✓ Torres de telecomunicaciones.
- ✓ Puentes peatonales y vehiculares.
- ✓ Semáforos.
- ✓ Defensas viales.
- ✓ Vallas comerciales.
- ✓ Señalización vial.
- ✓ Hangares.
- ✓ Centros de tráfico aéreo.
- ✓ Terminales de pasajeros.
- ✓ Ferrocarriles.
- ✓ Galpones de uso industrial (talleres metalmecánicos).

Ventajas

- ✓ Capacidad producción comprobada para satisfacer al mercado nacional. Esto los hace favorable en proyectos gran envergadura y de construcción masiva.
- ✓ Productos de calidad; cumpliendo con los más estrictos estándares de fabricación del país, elaborados con acero de alta resistencia, siendo menor la relación de peso de la estructura por área de edificación Kg/m².
- ✓ Excelente material para el desarrollo de las tendencias arquitectónicas modernas; valor estético insuperable, lo cual permite que los tubulares puedan estar a la vista, otorgando valor decorativo adicional a la edificación.
- ✓ Los elementos circulares y cuadrados no tienen eje referencial de pandeo, lo que los convierte excelentes elementos para ser utilizados como columnas y arriostramientos.
- ✓ Poseen un excelente comportamiento a la torsión, incluso muy por encima de otros productos de acero.
- ✓ Fácil mantenimiento, por sus caras planas y esquinas redondeadas lo cual permite aplicar cómodamente recubrimientos, pinturas de fondos y efectuar limpieza en general.
- ✓ Excelentes productos para ser utilizados como miembros compuestos (armaduras o cerchas) y miembros de secciones mixtas; vigas híbridas y columnas rellenas.
- ✓ Los tubulares reducen manera significativa el uso de madera para encofrados y otros materiales relacionados con la construcción tradicional.
- ✓ Asesoría técnica gratuita y oportuna, lo cual le permite al usuario mejorar el uso final del producto, aprovechando al máximo sus cualidades.

Normas de Fabricación

Los tubos estructurales o perfiles tubulares (denominados también HSS; Hollow Structural Sections, a nivel internacional) , son fabricados bajo la norma americana ASTM A 500/A 500M - 07 en grados A, B y C y bajo norma europea EN 10219 Julio 1998 en grados S235, S275 y S355.

Para validar las exigencias de la norma de fabricación se realizan los siguientes ensayos de verificación: inspección por ultrasonido al cordón de soldadura, ensayo de aplastamiento, ensayos no destructivos, inspección visual, verificación dimensional y metalografía.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones

Dimensiones externas:

Serie “*Tubos Estructurales Conduven ECO*” (ASTM A 500 Grado C)

Sección Circular (NPS ⁽¹⁾): Desde 3” hasta 12 ¾”.

Sección Cuadrada (DN ⁽²⁾): Desde 60 mm x 60 mm hasta 260 mm x 260 mm.

Sección Rectangular (DN): Desde 80 mm x 40 mm hasta 350 mm x 170 mm.

Serie Tubos Estructurales Estándar (ASTM A500 Grados A, B y C)

Sección Cuadrados (DN): Desde 60 mm x 60 mm hasta 260 mm x 260 mm.

Sección Cuadrados (NPS): Desde 1” x 1” hasta 6” x 6”.

Sección Rectangular (DN): Desde 80 mm x 40 mm hasta 350 mm x 170 mm.

Sección Rectangular (NPS): Desde 2” x 1” hasta 6” x 4”.

Serie Tubos Estructurales Estándar (EN 10219 Grados S235, S275 y S355)

Sección Cuadrados (DN): Desde 25 mm x 25 mm hasta 120 mm x 120 mm.

Sección Rectangular (DN): Desde 50 mm x 30 mm hasta 100 mm x 50 mm.

Longitudes Estándar:

Para todas las secciones: En 6,00 m (20’) y 12,00 m (40’).

Espesores: El espesor varía dependiendo de la designación comercial del tubo y norma de fabricación.

Ver tabla de producto para mayor información.

Condiciones de Extremos

Corte natural de máquina

Acabados

Los tubos estructurales son suministrados ligeramente aceitados o lubricados para evitar la corrosión a corto plazo.

De común acuerdo con el cliente pueden suministrarse negros o galvanizados.

Identificación y Empaque

La serie “*Tubos Estructurales Conduven ECO*” (ASTM A500 Grado C) son estencilados por pieza con la siguiente información:

- ⇒ <identificación de la empresa (UNICON)>
- ⇒ <identificación de la serie (*Tubo Estructural Conduven ECO*)>
- ⇒ <norma de fabricación (ASTM A500 Grado C)>
- ⇒ <diámetro nominal (NPS) (sección circular) ó alto de la sección (mm) x ancho de la sección (mm) (secciones cuadrada y rectangular) >
- ⇒ <espesor (mm)>
- ⇒ <longitud comercial (m)>

⁽¹⁾ NPS: Designación comercial del producto en pulgadas.

⁽²⁾ DN: Designación comercial del producto en milímetros.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Tubos Estructurales

- ⇒ <número de colada>
- ⇒ <orden de fabricación (O/F)>
- ⇒ <logo de la serie Tubos Estructurales Conduven ECO>

La serie tubos estructurales Estándar (ASTM A500 Grados A, B y C y EN 10219 Grados S 235, S 275 y S 355) son estencilados por pieza con la siguiente información:

- ⇒ <identificación de la empresa (UNICON)>
- ⇒ <norma de fabricación>
- ⇒ <grado del acero>
- ⇒ <diámetro nominal (NPS) (sección circular) ó alto de la sección (mm) x ancho de la sección (mm) (secciones cuadrada y rectangular)>
- ⇒ <espesor (mm)>
- ⇒ <longitud comercial (m)>
- ⇒ <número de colada>
- ⇒ <orden de fabricación (O/F)>

Todos los productos son empaquetados y flejados para facilitar su transporte y manejo. Cada paquete tiene un peso teórico máximo de 2.000 Kg.

Propiedades Mecánicas

Norma Americana:

Norma ASTM A 500 Grado del Acero		Propiedades Mecánicas (mínimas)				
		Límite de Fluencia Mpa (Kg/cm ²)	Límite de Fluencia psi	Resistencia a la Tracción Mpa (Kg/cm ²)	Resistencia a la Tracción psi	% Elong.
Circular	A	228 (2.320)	33,000	310 (3.170)	45,000	25
	B	290 (2.955)	42,000	400 (4.080)	58,000	23
	C	317 (3.230)	46,000	427 (4.360)	62,000	21
Cuadrado y rectangular	A	269 (2.740)	39,000	310 (3.170)	45,000	25
	B	317 (3.230)	46,000	400 (4.080)	58,000	23
	C	345 (3.515)	50,000	427 (4.360)	62,000	21

Nota: La tabla anterior reproduce los valores mínimos de resistencia para perfiles tubulares establecidos en las especificaciones ASTM A500, no obstante; en concordancia con los lineamientos establecidos en la norma venezolana COVENIN 1618:1998, los valores a emplear en el diseño de la tensión de cedencia (F_y ; Límite de fluencia) y resistencia de agotamiento a la tracción (F_u ; resistencia a la tracción), serán los mínimos valores especificados en las correspondientes normas y especificaciones de los materiales considerados, es decir, Los *Tubos Estructurales Conduven ECO*, de sección circular, cuadrados y rectangulares, son fabricados con acero estructural de alta resistencia ASTM A572 Grado 50, el cual presenta una **tensión de cedencia $F_y = 3.515 \text{ Kg/cm}^2$ y resistencia de agotamiento a la tracción $F_u = 4.360 \text{ Kg/cm}^2$** , superando los valores mínimos de resistencia establecidos en las especificaciones ASTM A500.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Tubos Estructurales

Norma Europea:

Norma EN 10219 Grado del Acero	Propiedades Mecánicas (mínimas)						
	Límite de Fluencia		Resistencia a la Tracción Espesor \leq 3 mm		Resistencia a la Tracción Espesor $>$ 3 mm		%Elong
	MPa	psi	MPa	psi	MPa	psi	
S235	235	34,000	360 a 510	52,000 a 74,000	340 a 470	50,000 a 68,000	24
S275	275	40,000	430 a 580	62,000 a 84,000	410 a 560	59,000 a 81,000	20
S355	355	51,000	510 a 680	74,000 a 99,000	490 a 630	71,000 a 91,000	20

Requerimientos Químicos

Norma Americana:

Norma ASTM A 500 Grado del Acero	Propiedades Química (% máximo)			
	C Carbono	Mn Manganeso	P Fósforo	S Azufre
Grado A	0.23	1.35	0.035	0.035
Grado B	0.26	1.35	0.035	0.035
Grado C	0.26	1.35	0.035	0.035

Norma Europea:

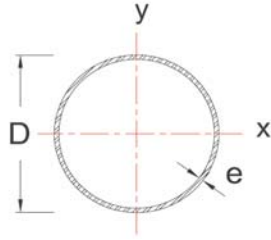
Norma EN 10219 Grado del Acero	Composición Química (% máximo)				
	C Carbono	Mn Manganeso	P Fósforo	S Azufre	Si Silicio
S235	0,17	1,40	0,045	0,045	-
S275	0,20	1,50	0,040	0,040	-
S355	0,22	1,60	0,035	0,035	0,55

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones Nominales (pesos y medidas)



ASTM A 500/A 500M - 07 Sección Circular (Sistema Métrico)

Designación Comercial	Diámetro Externo D	Espesor Nominal e	Sección Nominal A	Sección Nominal P	Grados	
					Serie Tubos Estructurales Conduven ECO (²)	Serie Tubos Estructurales Estándar (¹)
3	76,20	2,25	5,23	4,10	C	A y B
3 1/2	88,90	2,25	6,12	4,81	C	A y B
4 1/2	114,30	2,50	8,78	6,89	C	A y B
5	127,00	3,00	11,69	9,17	C	A y B
5 *	127,00	6,00	22,81	17,90	C	A y B
5 1/2	139,70	3,40	14,56	11,43	C	A y B
6	152,40	4,00	18,65	14,64	C	A y B
6 *	152,40	7,20	32,84	25,78	C	A y B
6 5/8	168,30	4,30	22,15	17,39	C	A y B
6 5/8 *	168,30	8,00	40,29	31,63	C	A y B
7 5/8	193,70	4,50	26,75	20,99	C	A y B
7 5/8 *	193,70	9,20	53,33	41,86	C	A y B
8 5/8 *	219,10	5,50	36,91	28,97	C	A y B
8 5/8 *	219,10	10,50	68,81	54,02	C	A y B
9 5/8 *	244,50	5,50	41,30	32,41	C	A y B
9 5/8 *	244,50	7,00	52,23	41,00	C	A y B
9 5/8 *	244,50	10,50	77,19	60,59	C	A y B
10 3/4 *	273,10	7,00	58,52	45,93	C	A y B
10 3/4 *	273,10	9,00	74,67	58,61	C	A y B
12 3/4 *	323,85	9,00	89,02	69,88	C	A y B
12 3/4 *	323,85	11,00	108,11	84,87	C	A y B

(*) Los productos indicados con asterisco pueden ser fabricados bajo pedido por Industrias Unicon C.A.

(¹) NPS : Designación comercial del producto en pulgadas.

(²) Serie desarrollada por Industrias Unicon C.A. y registrada bajo el nombre de "Tubos Estructurales CONDUVEN ECO"

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de los tubos en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

Tolerancias

Longitud: Tolerancia ± 25 mm ($\pm 1"$) para todas las medidas.

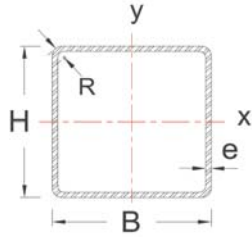
Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones Nominales (pesos y medidas)



ASTM A 500/A 500M - 07 Sección Cuadrada (Sistema Métrico)

Designación Comercial H x B DN ⁽¹⁾	Espesor Nominal e mm	Radio Externo R mm	Sección Nominal A cm ²	Sección Nominal P Kg/m	Grados	
					Serie Tubos Estructurales Conduven ECO ⁽²⁾	Serie Tubos Estructurales Estándar (*)
60 x 60	2,25	6,75	5,02	3,94	C	A y B
70 x 70	2,25	6,75	5,92	4,65	C	A y B
90 x 90	2,50	7,50	8,54	6,70	C	A y B
100 x 100	3,00	9,00	11,33	8,89	C	A y B
100 x 100 *	6,00	18,00	21,32	16,74	C	A y B
110 x 110	3,40	10,20	14,10	11,07	C	A y B
120 x 120	4,00	12,00	18,01	14,14	C	A y B
120 x 120 *	7,20	21,60	30,71	24,10	C	A y B
135 x 135	4,30	12,90	21,85	17,15	C	A y B
135 x 135 *	8,00	24,00	38,44	30,18	C	A y B
155 x 155	4,50	13,50	26,39	20,72	C	A y B
155 x 155 *	9,20	27,60	50,75	39,84	C	A y B
175 x 175 *	5,50	16,50	36,25	28,46	C	A y B
175 x 175 *	10,50	31,50	65,30	51,26	C	A y B
200 x 200 *	5,50	16,50	41,75	32,77	C	A y B
200 x 200 *	7,00	21,00	52,36	41,10	C	A y B
200 x 200 *	10,50	31,50	75,80	59,51	C	A y B
220 x 220 *	7,00	21,00	57,96	45,50	C	A y B
220 x 220 *	9,00	27,00	73,18	57,45	C	A y B
260 x 260 *	9,00	27,00	87,58	68,75	C	A y B
260 x 260 *	11,00	33,00	105,40	82,74	C	A y B

(*) Los productos indicados con asterisco pueden ser fabricados bajo pedido por Industrias Unicon C.A.

⁽¹⁾ DN: Designación comercial del producto en milímetros. R: Radio de esquina externo máximo según ASTM A500.

⁽²⁾ Serie desarrollada por Industrias Unicon C.A. y registrada bajo el nombre de "Tubos Estructurales CONDUVEN ECO"

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de los tubos en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

Tolerancias

Longitud: Tolerancia ± 25 mm ($\pm 1"$) para todas las medidas.

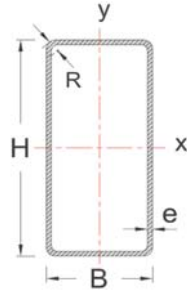
Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones Nominales (pesos y medidas)



ASTM A 500/A 500M - 07 Sección Rectangular (Sistema Métrico)

Designación Comercial H x B DN (1)	Espesor Nominal e mm	Radio Externo R mm	Sección Nominal A cm ²	Sección Nominal P Kg/m	Grados	
					Serie Tubos Estructurales Conduven ECO (2)	Serie Tubos Estructurales Estándar (*)
80 x 40	2,25	6,75	5,02	3,94	C	A y B
100 x 40	2,25	6,75	5,92	4,65	C	A y B
120 x 60	2,50	7,50	8,54	6,70	C	A y B
140 x 60	3,00	9,00	11,33	8,89	C	A y B
160 x 65	3,40	10,20	14,44	11,34	C	A y B
180 x 65	4,00	12,00	18,41	14,45	C	A y B
200 x 70	4,30	12,90	21,85	17,15	C	A y B
220 x 90 *	4,50	13,50	26,39	20,72	C	A y B
260 x 90 *	5,50	16,50	36,25	28,46	C	A y B
300 x 100 *	5,50	16,50	41,75	32,77	C	A y B
300 x 100 *	7,00	21,00	52,36	41,10	C	A y B
320 x 120 *	7,00	21,00	57,96	45,50	C	A y B
320 x 120 *	9,00	27,00	73,18	57,45	C	A y B
350 x 170 *	9,00	27,00	87,58	68,75	C	A y B
350 x 170 *	11,00	33,00	105,41	82,74	C	A y B

(*) Los productos indicados con asterisco pueden ser fabricados bajo pedido por Industrias Unicon C.A.

(1) DN: Designación comercial del producto en milímetros. R: Radio de esquina externo máximo según ASTM A500.

(2) Serie desarrollada por Industrias Unicon C.A. y registrada bajo el nombre de "Tubos Estructurales CONDUVEN ECO"

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de los tubos en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

Tolerancias

Longitud: Tolerancia ± 25 mm ($\pm 1"$) para todas las medidas.

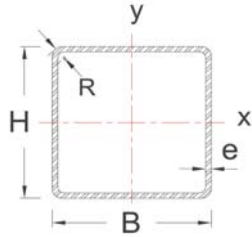
Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones Nominales (pesos y medidas)



ASTM A 500/A 500M - 07

Sección Cuadrada (Sistema Internacional)

Designación Comercial H x B NPS ⁽¹⁾	Espesor Nominal e pulg	Radio Externo R pulg	Sección Nominal A pulg ²	Sección Nominal P Lb/pies	Grados Serie Tubos Estructurales Estándar (*)
1 x 1	0.078	0.234	0.262	0.890	A, B y C
1 x 1	0.120	0.360	0.361	1.227	A y B
1 1/4 x 1 1/4	0.078	0.234	0.340	1.155	A y B
1 1/4 x 1 1/4	0.120	0.360	0.481	1.635	A y B
1 1/2 x 1 1/2	0.078	0.234	0.418	1.421	A y B
1 3/4 x 1 3/4	0.078	0.234	0.496	1.686	A y B
2 x 2	0.078	0.234	0.574	1.952	A, B y C
2 x 2	0.083	0.249	0.607	2.065	A, B y C
2 x 2	0.120	0.360	0.841	2.860	A, B y C
2 x 2	0.188	0.565	1.211	4.121	A y B
2 1/2 x 2 1/2	0.120	0.360	1.081	3.677	A y B
2 1/2 x 2 1/2	0.188	0.565	1.587	5.400	A y B
2 1/2 x 2 1/2	0.250	0.750	1.982	6.743	A y B
3 x 3	0.078	0.234	0.886	3.013	A, B y C
3 x 3	0.083	0.249	0.939	3.195	A, B y C
3 x 3	0.120	0.360	1.321	4.494	A, B y C
3 x 3	0.188	0.565	1.963	6.679	A, B y C
3 x 3	0.250	0.750	2.482	8.445	A y B
3 1/2 x 3 1/2	0.078	0.234	1.042	3.544	A y B
3 1/2 x 3 1/2	0.098	0.294	1.292	4.398	A, B y C
4 x 4	0.098	0.294	1.488	5.065	A y B
4 x 4	0.120	0.360	1.801	6.127	A y B
4 x 4	0.188	0.565	2.715	9.238	A y B
4 x 4	0.250	0.750	3.482	11.848	A y B
6 x 6	0.250	0.750	5.482	18.653	A, B y C

⁽¹⁾ NPS : Designación comercial del producto en pulgadas.

R: Radio de esquina externo máximo según ASTM A500.

(*) Productos indicados con asterisco pueden ser fabricados bajo pedido por Industrias Unicon C.A.

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de los tubos en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

Tolerancias

Longitud: Tolerancia ± 25 mm ($\pm 1"$) para todas las medidas.

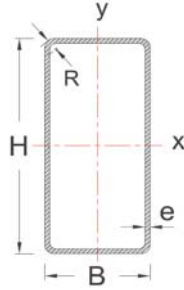
Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones Nominales (pesos y medidas)



ASTM A 500/A - 07

Sección Rectangular (Sistema Internacional)

Designación Comercial H x B NPS ⁽¹⁾	Espesor Nominal e pulg	Radio Externo R pulg	Sección Nominal A pulg ²	Sección Nominal P Lb/pies	Grados Serie Tubos Estructurales Estándar ^(*)
2 x 1	0.078	0.234	0.418	1.421	A y B
3 x 2	0.120	0.360	1.081	3.677	A, B y C
3 x 2	0.188	0.565	1.587	5.400	A, B y C
4 x 2	0.188	0.565	1.963	6.679	A, B y C
6 x 2	0.250	0.750	3.482	11.848	A, B y C
6 x 4	0.250	0.750	4.482	15.250	A, B y C

⁽¹⁾ NPS : Designación comercial del producto en pulgadas.

R: Radio de esquina externo máximo según ASTM A500.

^(*) Productos indicados con asterisco pueden ser fabricados bajo pedido por Industrias Unicon C.A.

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de los tubos en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

Tolerancias

Longitud: Tolerancia ± 25 mm (± 1 ") para todas las medidas.

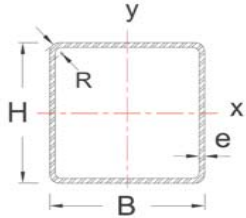
Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones Nominales (pesos y medidas) y Propiedades para el Diseño



EN 10219:1998

Sección Cuadrada

Designación Comercial H x B DN (*)	Espesor e mm	Radio R mm	Sección A cm ²	Peso P kg/m	Propiedades Estáticas				Grados Serie Tubos Estructurales Estandar (*)
					I _x = I _y cm ⁴	S _x = S _y cm ³	Z _x = Z _y cm ³	r _x = r _y cm	
25 x 25	2,00	6,00	1,70	1,34	1,43	1,14	1,42	0,92	S 235, S 275 y S 355
25 x 25	2,50	7,50	2,04	1,60	1,61	1,28	1,64	0,89	S 235 y S 275
25 x 25	3,00	9,00	2,33	1,83	1,72	1,38	1,82	0,86	S 235 y S 275
40 x 40	2,00	6,00	2,90	2,28	6,80	3,40	4,06	1,53	S 235, S 275 y S355
40 x 40	2,50	7,50	3,54	2,78	8,00	4,00	4,86	1,50	S 235, S 275 y S 355
40 x 40	3,00	9,00	4,13	3,24	9,01	4,51	5,57	1,48	S 235, S 275 y S355
50 x 50	2,00	6,00	3,70	2,91	13,93	5,57	6,58	1,94	S 235, S 275 y S 355
50 x 50	2,50	7,50	4,54	3,56	16,61	6,64	7,94	1,91	S 235, S 275 y S355
50 x 50	3,00	9,00	5,33	4,18	18,98	7,59	9,19	1,89	S 235, S 275 y S 355
50 x 50	4,00	12,00	6,81	5,35	22,87	9,15	11,38	1,83	S 235, S 275 y S355
60 x 60	2,00	6,00	4,50	3,53	24,83	8,28	9,69	2,35	S 235, S 275 y S 355
60 x 60	3,00	9,00	6,53	5,13	34,43	11,48	13,72	2,30	S 235, S 275 y S355
60 x 60	4,00	12,00	8,41	6,60	42,30	14,10	17,23	2,24	S 235, S 275 y S 355
70 x 70	2,00	6,00	5,30	4,16	40,30	11,52	13,40	2,76	S 235, S 275 y S355
70 x 70	3,00	9,00	7,73	6,07	56,57	16,16	19,14	2,71	S 235, S 275 y S 355
70 x 70	4,00	12,00	10,01	7,86	70,42	20,12	24,27	2,65	S 235, S 275 y S355
80 x 80	3,00	9,00	8,93	7,01	86,60	21,65	25,47	3,11	S 235, S 275 y S 355
80 x 80	4,00	12,00	11,61	9,11	108,83	27,21	32,52	3,06	S 235, S 275 y S355
80 x 80	5,00	15,00	14,14	11,10	127,98	31,99	38,87	3,01	S 235, S 275 y S 355
90 x 90	3,00	9,00	10,13	7,95	125,71	27,93	32,69	3,52	S 235, S 275 y S355
100 x 100	3,00	9,00	11,33	8,89	175,10	35,02	40,82	3,93	S 235, S 275 y S 355
120 x 120	3,00	9,00	13,73	10,78	309,55	51,59	59,77	4,75	S 235, S 275 y S355
120 x 120	4,00	12,00	18,01	14,14	397,30	66,22	77,50	4,70	S 235, S 275 y S 355

(*) Los productos indicados con asterisco pueden ser fabricados bajo pedido por Industrias Unicon C.A.

(†) DN: Designación comercial del producto en milímetros.

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de los tubos en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

TOLERANCIAS

Longitud: Tolerancia ± 25 mm ($\pm 1^*$) para todas las medidas.

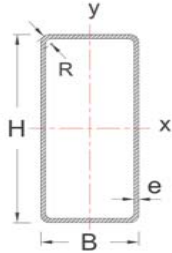
Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Dimensiones Nominales (pesos y medidas) y Propiedades para el Diseño



EN 10219:1998 Sección Rectangular

Designación Comercial H x B DN (1)	Espesor e mm	Radio R mm	Sección A cm ²	Peso P kg/m	Propiedades Estáticas								Grados Serie Tubos Estructurales Estandar (*)
					I _x cm ⁴	S _x cm ³	Z _x cm ³	r _x cm	I _y cm ⁴	S _y cm ³	Z _y cm ³	r _y cm	
50 x 30	2,00	6,00	2,90	2,28	9,32	3,73	4,66	1,79	4,21	2,81	3,27	1,20	S 235, S 275 y S 355
50 x 30	3,00	9,00	4,13	3,24	12,34	4,94	6,37	1,73	5,53	3,68	4,46	1,16	S 235, S 275 y S 355
60 x 40	3,00	9,00	5,33	4,18	24,68	8,23	10,30	2,15	13,13	6,56	7,79	1,57	S 235, S 275 y S 355
80 x 40	2,00	6,00	4,50	3,53	36,80	9,20	11,47	2,86	12,58	6,29	7,10	1,67	S 235, S 275 y S 355
80 x 40	3,00	9,00	6,53	5,13	51,00	12,75	16,23	2,79	17,24	8,62	10,01	1,62	S 235, S 275 y S 355
80 x 40	4,00	12,00	8,41	6,60	62,58	15,64	20,36	2,73	20,93	10,47	12,50	1,58	S 235, S 275 y S 355
100 x 40	3,00	9,00	7,73	6,07	90,39	18,08	23,36	3,42	21,36	10,68	12,23	1,66	S 235, S 275 y S 355
100 x 40	4,00	12,00	10,01	7,86	112,23	22,45	29,57	3,35	26,14	13,07	15,38	1,62	S 235, S 275 y S 355
100 x 50	3,00	9,00	8,33	6,54	104,51	20,90	26,27	3,54	35,57	14,23	16,24	2,07	S 235, S 275 y S 355
100 x 50	4,00	12,00	10,81	8,49	130,68	26,14	33,41	3,48	44,08	17,63	20,58	2,02	S 235, S 275 y S 355
100 x 50	5,00	15,00	13,14	10,32	152,77	30,55	39,76	3,41	51,11	20,44	24,41	1,97	S 235, S 275 y S 355

(*) Los productos indicados con asterisco pueden ser fabricados bajo pedido por Industrias Unicon C.A.

(1) DN: Designación comercial del producto en milímetros.

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de los tubos en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

TOLERANCIAS

Longitud: Tolerancia ± 25 mm (± 1 ") para todas las medidas.

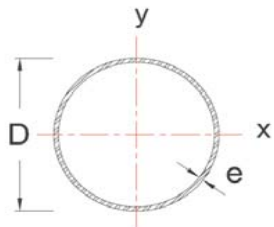
Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Propiedades para el Diseño



Sección Circular Conduven ECO

Designación Comercial	Diámetro Externo	Espesor nominal	Área diseño	Relación esbeltez	Propiedades Estáticas					
					$I_x = I_y$ cm ⁴	$S_x = S_y$ cm ³	$r_x = r_y$ cm	$Z_x = Z_y$ cm ³	J cm ⁴	C cm ³
D pulg NPS	D mm	e mm	A cm ²	D/t						
3	76,20	2,25	4,87	36,42	33,47	8,78	2,62	11,49	66,94	17,57
3 1/2	88,90	2,25	5,71	42,49	53,78	12,10	3,07	15,77	107,57	24,20
4 1/2	76,20	2,25	4,87	36,42	33,47	8,78	2,62	11,49	66,94	17,57
5	127,00	3,00	10,89	45,52	210,06	33,08	4,39	43,05	420,13	66,16
5	127,00	6,00	21,29	22,76	393,08	61,90	4,30	82,32	786,16	123,80
5 1/2	139,70	3,40	13,56	44,18	316,24	45,27	4,83	58,96	632,48	90,55
6	152,40	4,00	17,38	40,97	480,43	63,05	5,26	82,25	960,86	126,10
6	152,40	7,20	30,65	22,76	815,09	106,97	5,16	142,25	1.630,18	213,93
6 5/8	168,30	4,30	20,64	42,09	696,93	82,82	5,81	107,97	1.393,86	165,64
6 5/8	168,30	8,00	37,60	22,62	1.218,72	144,83	5,69	192,65	2.437,45	289,65
7 5/8	193,70	4,50	24,92	46,28	1.119,17	115,56	6,70	150,33	2.238,35	231,12
7 5/8	193,70	9,20	49,77	22,64	2.136,91	220,64	6,55	293,49	4.273,82	441,28
8 5/8	219,10	5,50	34,39	42,83	1.969,26	179,76	7,57	234,26	3.938,52	359,52
8 5/8	219,10	10,50	64,22	22,44	3.525,35	321,80	7,41	428,22	7.050,69	643,60
9 5/8	244,50	5,50	38,47	47,80	2.756,73	225,50	8,47	293,16	5.513,46	451,00
9 5/8	244,50	7,00	48,67	37,56	3.448,59	282,09	8,42	368,81	6.897,18	564,19
9 5/8	244,50	10,50	72,01	25,04	4.968,40	406,41	8,31	538,37	9.936,80	812,83
10 3/4	273,10	7,00	54,52	41,95	4.846,53	354,93	9,43	462,76	9.693,07	709,85
10 3/4	273,10	9,00	69,61	32,63	6.104,20	447,03	9,36	586,78	12.208,40	894,06
12 3/4	323,85	9,00	82,96	38,69	10.327,77	637,81	11,16	833,24	20.655,53	1.275,62
12 3/4	323,85	11,00	100,79	31,66	12.405,34	766,12	11,09	1.006,55	24.810,68	1.532,23

NPS: Designación comercial del producto en pulgadas.

Todas las propiedades estáticas y relaciones de esbeltez han sido calculadas para el espesor de diseño según recomendaciones de las especificaciones ANSI/AISC vigente.

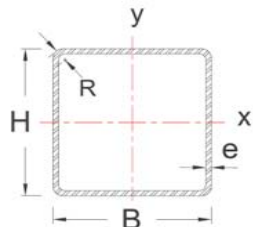
Para mayores detalles consultar el Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon.

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Propiedades para el Diseño



Sección Cuadrada Conduven ECO

Designación Comercial	Espesor nominal e mm	Área diseño A cm ²	Esbeltez ala b/t	Esbeltez alma h/t	Propiedades Estáticas					
					Ix = Iy cm ⁴	Sx = Sy cm ³	rx = ry cm	Zx = Zy cm ³	J cm ⁴	C cm ³
60 x 60 DN	2,25	4,70	23,67	23,67	25,80	8,60	2,34	10,09	40,35	13,97
70 x 70	2,25	5,53	28,45	28,45	41,91	11,97	2,75	13,96	65,19	19,24
90 x 90	2,50	7,97	33,71	33,71	100,81	22,40	3,56	25,99	156,10	35,66
100 x 100	3,00	10,58	30,84	30,84	164,39	32,88	3,94	38,25	255,15	52,58
100 x 100	6,00	20,01	12,92	12,92	288,71	57,74	3,80	69,56	460,87	98,30
110 x 110	3,40	13,17	29,79	29,79	247,03	44,91	4,33	52,30	383,78	71,97
120 x 120	4,00	16,83	27,26	27,26	373,45	62,24	4,71	72,68	581,63	100,24
120 x 120	7,20	28,81	12,92	12,92	598,67	99,78	4,56	120,20	955,65	169,86
135 x 135	4,30	20,41	28,76	28,76	575,20	85,22	5,31	99,34	894,50	136,82
135 x 135	8,00	36,06	13,15	13,15	950,24	140,78	5,13	169,45	1.515,94	239,29
155 x 155	4,50	24,64	32,04	32,04	922,00	118,97	6,12	138,24	1.429,61	189,87
155 x 155	9,20	47,61	13,12	13,12	1.653,25	213,32	5,89	256,80	2.637,68	362,67
175 x 175	5,50	33,86	29,21	29,21	1.605,49	183,48	6,89	213,79	2.495,61	294,33
175 x 175	10,50	61,27	12,92	12,92	2.707,78	309,46	6,65	372,81	4.322,42	526,81
200 x 200	5,50	38,98	34,10	34,10	2.436,56	243,66	7,91	282,63	3.771,90	387,62
200 x 200	7,00	48,93	25,72	25,72	3.004,25	300,43	7,84	351,48	4.686,96	485,55
200 x 200	10,50	71,03	15,48	15,48	4.178,12	417,81	7,67	498,88	6.627,14	700,37
220 x 220	7,00	54,14	28,79	28,79	4.053,03	368,46	8,65	429,51	6.302,67	591,53
220 x 220	9,00	68,45	21,28	21,28	5.012,79	455,71	8,56	536,80	7.866,32	745,70
260 x 260	9,00	81,84	26,06	26,06	8.500,05	653,85	10,19	764,63	13.255,84	1.055,90
260 x 260	11,00	98,61	20,42	20,42	10.052,33	773,26	10,10	912,34	15.795,86	1.269,03

DN: Designación comercial del producto en milímetros.

Todas las propiedades estáticas y relaciones de esbeltez han sido calculadas para el espesor de diseño según recomendaciones de las especificaciones ANSI/AISC vigente.

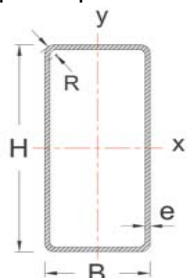
Para mayores detalles consultar el Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon.

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Propiedades para el Diseño



Sección Rectangular Conuven ECO

Designación Comercial	Espesor nominal	Área diseño	Esbeltez ala	Esbeltez alma	Propiedades Estáticas									
					Ix cm ⁴	Sx cm ³	rx cm	Zx cm ³	Iy cm ⁴	Sy cm ³	ry cm	Zy cm ³	J cm ⁴	C cm ³
H x B mm DN	e mm	A cm ²	b/t	h/t										
80 x 40	2,25	4,70	14,12	33,23	38,22	9,56	2,85	11,94	13,06	6,53	1,67	7,40	31,26	12,30
100 x 40	2,25	5,53	14,12	42,79	67,06	13,41	3,48	17,06	16,07	8,03	1,70	8,98	42,17	15,47
120 x 60	2,50	7,97	20,81	46,61	149,40	24,90	4,33	30,78	51,36	17,12	2,54	19,11	121,62	31,47
140 x 60	3,00	10,58	16,51	45,18	257,47	36,78	4,93	46,33	69,11	23,04	2,56	25,70	175,90	43,65
160 x 65	3,40	13,49	15,56	45,60	422,16	52,77	5,59	66,86	103,92	31,97	2,78	35,65	270,51	61,12
180 x 65	4,00	17,20	12,47	43,39	655,98	72,89	6,18	93,79	132,82	40,87	2,78	45,71	362,93	80,02
200 x 70	4,30	20,41	12,50	45,01	954,77	95,48	6,84	123,15	183,75	52,50	3,00	58,63	507,44	103,02
220 x 90	4,50	24,64	16,51	47,57	1.465,69	133,24	7,71	168,47	365,29	81,18	3,85	90,33	946,92	154,51
260 x 90	5,50	33,86	12,60	45,83	2.672,45	205,57	8,88	265,35	505,25	112,28	3,86	125,28	1.400,21	220,41
300 x 100	5,50	38,98	14,55	53,65	4.095,98	273,07	10,25	352,24	731,09	146,22	4,33	161,87	2.044,40	285,32
300 x 100	7,00	48,93	10,36	41,08	5.042,87	336,19	10,15	437,60	891,04	178,21	4,27	200,26	2.511,89	355,35
320 x 120	7,00	54,14	13,43	44,16	6.606,62	412,91	11,05	528,65	1.424,85	237,48	5,13	265,26	3.834,96	461,33
320 x 120	9,00	68,45	9,34	33,23	8.159,90	509,99	10,92	660,04	1.742,39	290,40	5,05	329,87	4.734,13	578,30
350 x 170	9,00	81,84	15,31	36,82	12.737,21	727,84	12,48	909,44	4.163,02	489,77	7,13	552,03	10.072,35	920,31
350 x 170	11,00	98,61	11,62	29,21	15.058,90	860,51	12,36	1.084,67	4.896,58	576,07	7,05	657,14	11.944,04	1.103,31

DN: Designación comercial del producto en milímetros.

Todas las propiedades estáticas y relaciones de esbeltez han sido calculadas para el espesor de diseño según recomendaciones de las especificaciones ANSI/AISC vigente.

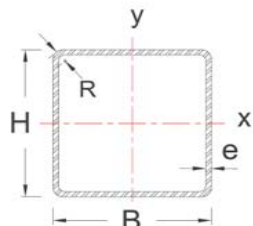
Para mayores detalles consultar el Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon.

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Propiedades para el Diseño



Sección Cuadrada (Sistema Internacional)

Designación Comercial	Espesor nominal	Área diseño	Esbeltez ala	Esbeltez alma	Propiedades Estáticas					
D	e	A			Ix = Iy	Sx = Sy	rx = ry	Zx = Zy	J	C
<i>pulg</i> <i>NPS</i>	<i>pulg</i>	<i>pulg²</i>	<i>b/t</i>	<i>h/t</i>	<i>pulg⁴</i>	<i>pulg³</i>	<i>pulg</i>	<i>pulg³</i>	<i>pulg⁴</i>	<i>pulg³</i>
1 x 1	0.078	0.251	8.785	8.785	0.035	0.069	0.371	0.085	0.056	0.122
1 x 1	0.120	0.354	3.961	3.961	0.043	0.087	0.350	0.112	0.072	0.167
1 1/4 x 1 1/4	0.078	0.324	12.232	12.232	0.072	0.116	0.473	0.140	0.116	0.199
1 1/4 x 1 1/4	0.120	0.465	6.201	6.201	0.095	0.152	0.452	0.191	0.156	0.280
1 1/2 x 1 1/2	0.078	0.396	15.678	15.678	0.131	0.175	0.575	0.209	0.208	0.293
1 3/4 x 1 3/4	0.078	0.469	19.125	19.125	0.215	0.246	0.678	0.291	0.339	0.406
2 x 2	0.078	0.541	22.571	22.571	0.329	0.329	0.780	0.387	0.515	0.536
2 x 2	0.083	0.573	20.910	20.910	0.346	0.346	0.777	0.408	0.544	0.568
2 x 2	0.120	0.800	12.921	12.921	0.462	0.462	0.759	0.555	0.737	0.786
2 x 2	0.188	1.171	6.439	6.439	0.617	0.617	0.726	0.774	1.011	1.128
2 1/2 x 2 1/2	0.120	1.023	17.401	17.401	0.951	0.761	0.964	0.903	1.503	1.264
2 1/2 x 2 1/2	0.188	1.521	9.299	9.299	1.318	1.054	0.931	1.292	2.131	1.854
2 1/2 x 2 1/2	0.250	1.923	5.753	5.753	1.557	1.246	0.900	1.573	2.559	2.304
3 x 3	0.078	0.831	36.356	36.356	1.174	0.783	1.188	0.906	1.814	1.241
3 x 3	0.083	0.882	33.865	33.865	1.240	0.827	1.186	0.959	1.920	1.316
3 x 3	0.120	1.247	21.882	21.882	1.701	1.134	1.168	1.334	2.668	1.853
3 x 3	0.188	1.871	12.159	12.159	2.411	1.608	1.135	1.941	3.861	2.754
3 x 3	0.250	2.388	7.903	7.903	2.915	1.943	1.105	2.404	4.742	3.475
3 1/2 x 3 1/2	0.078	0.976	43.249	43.249	1.893	1.082	1.392	1.247	2.914	1.702
3 1/2 x 3 1/2	0.098	1.214	33.402	33.402	2.322	1.327	1.383	1.539	3.596	2.113
4 x 4	0.098	1.396	38.889	38.889	3.518	1.759	1.587	2.032	5.427	2.780
4 x 4	0.120	1.693	30.842	30.842	4.209	2.105	1.577	2.447	6.532	3.365
4 x 4	0.188	2.570	17.878	17.878	6.129	3.065	1.544	3.632	9.675	5.080
4 x 4	0.250	3.318	12.204	12.204	7.607	3.803	1.514	4.590	12.178	6.514
6 x 6	0.250	5.178	20.806	20.806	28.154	9.385	2.332	11.056	44.214	15.381

NPS : Designación comercial del producto en pulgadas.

Todas las propiedades estáticas y relaciones de esbeltez han sido calculadas para el espesor de diseño según recomendaciones de las especificaciones ANSI/AISC vigente.

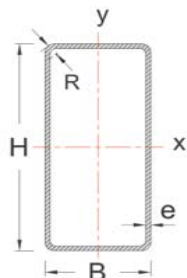
Para mayores detalles consultar el Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon.

Tabla de Productos

Estructurales

Tubos Estructurales

Propiedades para el Diseño



Sección Rectangular (Sistema Internacional)

Designación Comercial	Espesor nominal	Área diseño	Esbeltez ala	Esbeltez alma	Propiedades Estáticas									
					Ix	Sx	rx	Zx	Iy	Sy	ry	Zy	J	C
H x B <i>pulg</i> NPS	e <i>pulg</i>	A <i>pulg²</i>	b/t	h/t	<i>pulg⁴</i>	<i>pulg³</i>	<i>pulg</i>	<i>pulg³</i>	<i>pulg⁴</i>	<i>pulg³</i>	<i>pulg</i>	<i>pulg³</i>	<i>pulg⁴</i>	<i>pulg³</i>
2 x 1	0.078	0.234	0.423	1.438	0.194	0.194	0.700	0.247	0.066	0.132	0.408	0.147	0.160	0.257
3 x 2	0.120	0.360	1.094	3.722	1.236	0.824	1.099	1.011	0.661	0.661	0.804	0.747	1.373	1.208
3 x 2	0.188	0.565	1.619	5.508	1.713	1.142	1.061	1.447	0.909	0.909	0.773	1.018	1.936	1.766
4 x 2	0.188	0.565	1.995	6.789	3.569	1.785	1.381	2.295	1.201	1.201	0.801	1.337	2.945	2.405
6 x 2	0.250	0.750	3.535	12.032	12.678	4.226	1.955	5.692	2.165	2.165	0.808	2.384	6.230	4.654
6 x 4	0.250	0.750	4.535	15.435	20.416	6.805	2.192	8.374	10.911	5.456	1.603	6.167	22.717	10.018

NPS : Designación comercial del producto en pulgadas.

Todas las propiedades estáticas y relaciones de esbeltez han sido calculadas para el espesor de diseño según recomendaciones de las especificaciones ANSI/AISC vigente.

Para mayores detalles consultar el Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon.

Recomendaciones para Soldadura

Estructurales

Tubos Estructurales

A continuación se presentan algunas recomendaciones y especificaciones para la soldadura del "Tubo Estructural CONDUVEN ECO" (ASTM A 500 Grado C) fabricados por Industrias Unicon C.A. Estas se basan en las normas internacionales emitidas por el ANSI (American National Standardization Institute) y la AWS (American Welding Society), así como también en las recomendaciones de los fabricantes de electrodos.

1. Proceso de Soldadura

Cuando se va a trabajar con conexiones soldadas entre perfiles tubulares ("Tubo Estructural CONDUVEN ECO"), es importante considerar la soldadura de fusión por arco eléctrico como la más idónea; sin embargo, bien sea soldadura con electrodo recubierto o por arco sumergido, la elección dependerá básicamente de la cantidad de obra respecto a los rendimientos exigidos por el proyecto, lo que redundará en la economía del diseño estructural.

2. Tipos de Soldadura

2.1. Soldadura por Arco y Electrodo Recubierto.

Es un proceso de soldadura manual a través de una varilla de acero recubierta por una capa de material orgánico que se quema y funde creando el ambiente adecuado para el proceso. Al mismo tiempo que la varilla se consume (material de aporte) se va depositando en la zona de unión o contacto.

2.2. Soldadura por Arco Sumergido y Material de Aporte Desnudo

Proceso automático que emplea material de aporte desnudo, que es fundido bajo una capa de material fundente que al depositarse parte de él en forma de escoria sólida, cumple la función de protección del cordón y evita el enfriamiento rápido de la soldadura, mientras que el resto del material fundente es reciclado y reutilizado.

3. Factores Generales a Considerar Durante el Proceso de Soldadura

3.1. Referidas al Electrodo (Material de Aporte):

- ✓ Los electrodos seleccionados deberán estar acorde a lo indicado en la tabla N° 1 Equivalencia de electrodos recomendados.
- ✓ Se podrá utilizar cualquier electrodo con denominación superior a E70xx, el criterio que prevalece es que la resistencia a la tracción de la junta sea igual o superior a la del metal base.
- ✓ La clasificación y tamaño de electrodo, longitud de arco, voltaje y amperaje deberán ser los adecuados al espesor del material, tipo de junta, posición de soldadura y otras circunstancias. La corriente para soldadura deberá ser la recomendada por el fabricante del electrodo. En la tabla N° 2, se muestran los rangos de corriente requeridos de acuerdo a la clasificación y diámetro del electrodo a ser utilizado.
- ✓ El diámetro máximo de electrodo deberá ser:
 - * 8 mm (5/16") para todas las soldadura hechas en posición horizontal excepto el primer pase.
 - * 6,4 mm (¼") para soldadura a filete, junta tipo 3 y 4.
 - * 6,4 mm (¼") para primer pase o soldadura a filete (junta tipo 3 y 4) hecha en posición plana y soldadura a tope (junta tipo 1 y 2) hecha en posición plana con respaldo y con separación de ¼" o más.

Todos estos valores son referenciales y pueden ser controlados por aproximación en la soldadura de campo.

- ✓ Para aceros con un contenido de carbono mayor a 0,22% y en espesores mayores a 9 mm, se requerirá precalentar el acero entre 120°C - 200 °C para eliminar los riesgos de agrietamiento. Para los tubos con esta condición, el contenido de carbono estará señalado mediante esténcil en la superficie externa del tubo.

Recomendaciones para Soldadura

Estructurales

Tubos Estructurales

3.2. Referidas al Proceso de Soldadura:

- ✓ Podrán realizarse uniones directas tubo a tubo por lo que se recomienda la soldadura de filete ó la soldadura de ranura que se adaptan a las uniones típicas aplicadas al "*Tubo Estructural CONDUVEN ECO*".
- ✓ Se debe graduar al amperaje indicado para garantizar que el metal base no sufrirá problemas de fusión y debilitamiento por este efecto.
- ✓ Mantener diferencias no mayores de 3 mm entre los espesores de las piezas a unir, cuando esto suceda, se debe considerar la colocación de planchas que sirvan de transición entre los elementos a unir.
- ✓ En los casos en que se trabaje con espesores menores de 4 mm se recomienda puntear la unión con un Electrodo de menor resistencia a la tracción y el cordón continuo con el Electrodo recomendado.
- ✓ Para garantizar la calidad de la soldadura, estas no deben realizarse cuando las superficies a soldar están húmedas o expuestas a la lluvia.
- ✓ Los tamaños y longitudes de las soldaduras deberán estar acordes con lo especificado en los planos y/o requerimientos de diseño.
- ✓ Las superficies del tubo estructural sobre las que se depositará la soldadura deberán ser de acabado liso, uniforme y libre de hendiduras, desgarramientos, grietas y otras discontinuidades que pudieran afectar de manera adversa la calidad y resistencia de la soldadura. Asimismo, las superficies a ser soldadas y las adyacentes a éstas deberán estar libres de cascarilla, óxido, escoria, humedad, grasa y materiales extraños que pudieran impedir una soldadura adecuada o producir humos y gases molestos.
- ✓ La tabla N° 3 Tipo y Dimensiones de Juntas Soldadas, muestra las especificaciones de los tipos de juntas que deben utilizarse en la soldadura del tubo estructural. Indicándose aquí las dimensiones de separación de junta, espesores de material, ángulo de bisel y ancho de cara plana.
- ✓ Las partes a ser unidas a filete (junta tipo 3 y 4) deberán unirse lo más cerrado posible.
- ✓ La apertura de raíz no excederá 5 mm (3/16").
- ✓ Todas las uniones deberán estar bien alineadas.
- ✓ Las partes a soldarse una vez alineadas deben mantenerse en posición mediante tornillos, cuñas u otros medios adecuados.

4. Manejo y Conservación del Electrodo.

- ✓ El recubrimiento del electrodo es el encargado de proporcionar el ambiente adecuado de protección del cordón de soldadura, por lo que se debe evitar el empleo de varillas con humedad o daños a nivel del recubrimiento. Es aquí donde se deben tomar en cuenta las reglas de mantenimiento y recuperación de los mismos.
- ✓ Los ElectrodoS deberán adquirirse en empaques y/o recipientes herméticamente sellados o deberán secarse al menos durante dos horas entre 260 °C (500 ° F) y 430°C (800 °F) antes de su uso. Los ElectrodoS deberán secarse antes de su uso si el empaque muestra evidencia de daño.
- ✓ Una vez abierto el empaque de los ElectrodoS, éstos deberán ser almacenados en un recipiente acondicionado con una bombilla o resistencia eléctrica a una temperatura de al menos 120°C (250°F).

Recomendaciones para Soldadura

Estructurales

Tubos Estructurales

- ✓ Después de abierto el empaque o sacados los electrodos del horno es recomendable que éstos sean consumidos completamente
- ✓ Todos los Electrodos indicados en la tabla N° 1 garantizan una soldabilidad y resistencia de la junta igual o superior a la del tubo, siempre que se respeten las condiciones de preparación de junta y manejo aquí recomendadas.

Tablas para Soldadura

TABLA N° 1. Equivalencia de Electrodos Recomendados		
Especificación ANSI / AWS	Arcometal (AGA)	West Arco
E-7010	G- 24	
E-7014		ZIP-14
E-7016		WIZ-16
E-7018	B-10 / B-21	WIZ-185 / WIZ-18
E-7024	RH-10	ZIP-24
E-7028		ZIP-28

TABLA N° 2. Rangos Típicos de Corriente en Amperios.					
Diámetro del Electrodo	E-7014	E-7015	E-7018M	E-7024	E-7028
		E-7016	E-7018		
Pulg. mm.					
3/32 2,4	80-125	65-110	70-100		100-145
1/8 3,2	110-160	100-150	115-165		140-190
5/32 4,0	150-210	140-200	150-220		180-250
3/16 4,8	200-275	180-255	200-275		230-305
7/32 5,6	240-340	240-320	260-340		275-365

TABLA N° 3. Tipos y Dimensiones de Juntas.			
Junta (pulg.)	Descripción	Espesor 1 (t₁) mm (pulg.)	Espesor 2 (t₂) mm (pulg.)
1	Tope	6,4 mm (1/4") máx.	N/A
2	Tope con Bisel		N/A
3	Filete	6,4 mm (1/4") máx.	No limitado
4	Filete con Bisel	No limitado	No limitado

Protección Anticorrosiva

Estructurales

Tubos Estructurales

Se debe considerar la protección anticorrosiva y la aplicación de pinturas de acabado como una inversión dentro de los costos globales de todo proyecto en acero estructural. Del conocimiento y aplicación de la metodología adecuada y del empleo de herramientas y materiales de comprobada calidad, dependerá la vida útil de los Tubos estructurales como sistema constructivo eficiente, de alta resistencia y durabilidad.

1.- Recomendaciones para la Protección

1.1.- Preparación de la Superficie:

La base de la buena protección del Tubo Estructural, es la preparación de la superficie ya que esto garantizará la adherencia de los inhibidores de corrosión y de la pintura en el acabado final aislando los elementos estructurales de los efectos agresivos del medio.

- ✓ Limpieza con solventes: Limpieza de tipo superficial lograda con el uso de desengrasantes, thinners, agua y jabón para eliminar grasas, aceites y manchas superficiales.
- ✓ Limpieza con herramientas manuales: Limpieza de tipo superficial lograda con el uso con lijas y cepillos metálicos para remover contaminantes sueltos como pintura, óxido, herrumbre, etc.
- ✓ Limpieza con herramientas eléctricas o neumáticas: Limpieza de tipo profunda lograda con cepillos eléctricos o neumáticos, impacto eléctrico, esmeril o una combinación de estas para remover escamas del laminado y óxido suelto.
- ✓ Limpieza abrasiva o sand blasting: Limpieza de tipo profunda lograda con el uso de materiales abrasivos como arena u otros productos de origen mineral a través de un sistema de alto impacto sobre el acero obteniendo una limpieza uniforme y profunda.
- ✓ Limpieza con ácidos: Limpieza de tipo profunda lograda con el uso de compuestos químicos destinados a eliminar cascarilla de laminado y el óxido por reacción química.
- ✓ Limpieza con llama: Limpieza de tipo profunda lograda con el uso de llama de oxiacetileno a alta temperatura, eliminando la cascarilla y obteniendo una superficie limpia, seca y caliente que beneficia la fase de pintura.

1.2.- Imprimación o Fondo:

- ✓ Los fondos son formulados para proteger la superficie con pigmentos inhibidores de corrosión que por ser vulnerables a la abrasión deben a su vez ser protegidos en el acabado final.
- ✓ El fondo adecuado depende de la agresividad del ambiente y del grado de exposición del tubo dentro de la estructura. En general son productos con contenido variado de cromatos de zinc.

1.3.- Pintura y Acabado:

- ✓ Representa la fase final del proceso y sirve para proteger el fondo inhibidor de corrosión, ya que la pintura o fondo son materiales de mayor dureza y resistencia a la agresividad del medio.
- ✓ El acabado final adecuado dependerá del tipo de ambiente de exposición de la estructura, siendo recomendables las pinturas a base de poliuretanos en ambientes de mayor agresividad y a base de pigmentos alquídicos para ambientes menos agresivos.

Protección Anticorrosiva
Estructurales
Tubos Estructurales

Características y Recomendaciones de Fondos y Acabados				
Ambiente	Preparación de la Superficie	Fondo	Acabado	Características del Acabado
Altamente Corrosivo (Costero - Marino)	Remoción de grasas y aceites Eliminar corrosión existente mediante los recursos apropiados	Productos con contenido variado de Cromatos de Zinc (1 capa de 4 a 6 mils.)	Poliuretano (2 capas de 1,5 a 2 mils.)	* Resistencia a la intemperie * Dura más de cinco años * Alta resistencia a la abrasión * Alta retención del brillo
Medianamente Corrosivo (Cercano a la Costa)			Alquídico (2 capas de 1,2 a 2 mils)	* Facilidad de adherencia * Buen brillo * Poca resistencia a químicos * Sistema económico
Poco Corrosivo			* Durabilidad * Fácil aplicación y mantenimiento * Débil resistencia a químicos solventes y abrasión	

2. Recomendaciones para el Montaje

- ✓ Los miembros de toda estructura expuesta a la intemperie, condensación y atmósfera corrosiva, deben estar completamente sellados. Es importante tener especial cuidado con los elementos de extremos libres que no queden sellados durante el montaje de la estructura.
- ✓ Cuando se realicen uniones que requieran hacer orificios en el tubo, se recomienda el uso de arandelas de neopreno.
- ✓ En el caso de estructuras con uniones soldadas, es importante la protección en las planchas base luego de realizadas las conexiones entre elementos de forma de garantizar una protección integral del sistema constructivo.
- ✓ Es importante la protección de planchas base y pernos expuestos que conectan las columnas con las fundaciones de concreto.
- ✓ Para estructuras construidas por etapas se deben sellar todos los extremos libres, evitando así posibles focos de corrosión por la acción de la intemperie y los agentes atmosféricos.
- ✓ En estructuras embutidas en elementos prefabricados, concreto, mampostería o paredes, se debe aplicar de igual manera el proceso de protección para lograr la adherencia con otros materiales mallas de acero de alta resistencia que no se vean afectadas por la agresividad del medio.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Perfiles de Sección Abierta (Perfil ECO T)

Usos

En general, este producto, se aplica en la industria de la construcción y metalmecánica como:

- ✓ Vigas de sección mixta en entrepisos y techos de concreto, en donde se aprovecha al máximo la resistencia de ambos materiales, por la interacción de los mismos (Ver Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon). Su aplicación puede ser en cualquier tipo de edificación, tales como: centros de salud diferentes tipos, edificaciones habitacionales (vivienda), comerciales, gubernamentales, deportivas, recreacionales, transporte masivo, entre otras.

Ventajas

- ✓ Es 50% más liviano que cualquier otro elemento estructural para aplicaciones similares.
- ✓ Permite reducir el peso de la estructura en un alto porcentaje, con respecto a soluciones estructurales tradicionales, lo cual resulta altamente beneficioso para las fundaciones y la generación de fuerzas sísmicas, permitiendo que las mismas sean menores.
- ✓ Existe un notable ahorro del espacio requerido para almacenaje, por conformar paquetes de poco volumen y peso.
- ✓ Es un elemento liviano y manejable que no requiere mano de obra especializada, en la mayoría de los casos.
- ✓ Agiliza el montaje, ya que permite la colocación de los paneles o tabelones en su ubicación final, bien sea desde arriba o debajo de la losa de techo, lo que aumenta la velocidad de construcción y disminuye el daño de las piezas durante su montaje.
- ✓ Se adecua perfectamente a cualquier tipo de encofrado; paneles arcilla, de concreto, poliestireno expandido, entre otros.
- ✓ Su bajo peso, la facilidad y rapidez de montaje, permite reducir los costos globales de construcción y lo convierte en una excelente alternativa como componente estructural y sistema constructivo.
- ✓ Por ser un elemento fabricado con acero de alta resistencia mecánica se pueden manejar espesores delgados con lo cual los cortes se pueden hacer manualmente con disco o segueta (no se requiere el uso de oxicorte).
- ✓ El Perfil ECO T ha sido estudiado y ensayado en laboratorios de terceros (“Instituto de Modelos y Materiales Estructurales, IMME” de la “Universidad Central de Venezuela, UCV”) y optimizado según sus recomendaciones.

Normas de Fabricación

El Perfil ECO T es un miembro estructural electrosoldado en forma de T invertida, conformado en frío y fabricado con acero de alta resistencia mecánica ASTM A572 Grado 50 según Especificación propietaria UNICON SNP-13-2984.

Los procedimientos de fabricación, pruebas y ensayos corresponden a prácticas normativas interna de Industrias UNICON C.A. El Perfil ECO T es sometido a diferentes ensayos para probar su resistencia y eficiencia, siendo los de mayor relevancia aquellos realizados para verificar la soldadura. Adicionalmente se aplican ensayos destructivos (prueba de arrancamiento y aplastamiento lateral) y metalográfico.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Perfiles de Sección Abierta (Perfil ECO T)

Dimensiones

Dimensiones Estándar: 80 mm x 60 mm y 100 mm x 60 mm

Longitudes Estándar: 6,00 m y 12,00 m.

Espesores Nominales: 3,40 mm.

Condiciones de Extremos

Corte natural de máquina.

Acabados

El Perfil ECO T es suministrado ligeramente aceitado o lubricado para evitar la corrosión a corto plazo en acabado negro.

Identificación y Empaque

El Perfil ECO T es estencilado por pieza con la siguiente información:

- ⇒ <identificación de la empresa (UNICON)>
- ⇒ <dimensión alto de la sección (mm) x ancho de la sección (mm)>
- ⇒ <espesor (mm)>
- ⇒ <longitud comercial (m)>
- ⇒ <número de colada>
- ⇒ <orden de fabricación (O/F)>

Todos los productos son empaquetados y flejados para facilitar su transporte y manejo, cada paquete tiene un peso teórico hasta 530 Kg.

Propiedades Químicas y Mecánicas

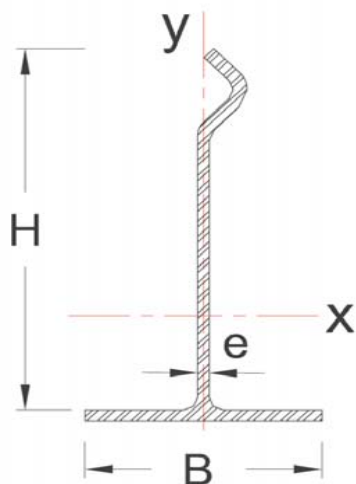
ASTM A 572	Propiedades Química (% Máximo)				Propiedades Mecánicas (Mínimos)		
	C Carbono	Mn Manganeso	P Fósforo	S Azufre	Fluencia psi (Kg/cm ²)	Tracción psi (Kg/cm ²)	% Elong
Grado 50	0,23	1,35	0,035	0,035	50,000 (3.515)	62,000 (4.360)	21

Tabla de Productos

Estructurales

Perfiles Estructurales de Sección Abierta (Perfil ECO T)

Dimensiones Nominales (pesos y medidas) y Propiedades para el Diseño



Especificación SNP-13-2984

Designación Comercial	Altura total	Ancho	Espesor nominal	Sección nominal	Peso nominal	Propiedades Estáticas			
						Ix	Sx	rx	ry
DN ⁽¹⁾	H mm	B mm	e mm	A cm ²	P Kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm
80	80	60	3,4	4,97	3,91	46,25	8,84	3,04	1,54
100	100	60	3,4	5,65	4,44	68,07	10,05	3,47	1,06

⁽¹⁾ DN: Designación comercial del producto en milímetros.

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de la sección en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

TOLERANCIAS

Longitud: Tolerancia ± 50 mm ($\pm 2''$) para todas las medidas.

Espesor de Pared: $\pm 10\%$ para todas las medidas

Instalación y Montaje

Estructurales

Perfiles Sección Abierta (Perfil ECO T)

Colocación de Vigas o Correas

El Perfil ECO T se usa exclusivamente como viga de piso, simplemente apoyado sobre las vigas de carga, permitiendo cubrir luces máximas de 4,00 m en techos y 3,40 m en entrepisos (Tabelón de 80x20x8cm) y de 4,60m en techos y 4,00m en entrepiso (Tabelón de 60x20x8cm). Las luces máximas que aplican en volados son: 1,50m en techos y 1,00m en entrepiso (Tabelón de 80x20x8cm) y de 1,75m en techos y 1,15m en entrepiso (Tabelón de 60x20x8cm). Adicionalmente se pueden usar otros tipos de encofrados (Poliestireno expandido, entre otros).

Uniones

Gracias a su espesor el Perfil ECO T puede cortarse manualmente con soplete, disco o segueta. Por otra parte, las juntas y uniones pueden hacerse usando electrodos comunes dentro de las series E6013, E6018, E7013, E7018, tanto para uniones con la estructura como para dar continuidad al elemento. Para dar continuidad longitudinal al perfil, se recomienda unir directamente ambos extremos del miembro y soldar todo el contorno de la unión o colocar planchas de refuerzo u otro elemento que otorgue similar resistencia, para transmitir las cargas cuando no sea posible soldar todo el contorno.

Apuntalamiento

Para cualquiera de las longitudes recomendadas, se debe apuntalar los perfiles usados como vigas al centro luz libre o en cada tercio de la misma, si la distancia lo amerita, manteniéndolo durante todo el proceso de construcción del entrepiso o techo y endurecimiento de la losa de concreto.

Colocación de Tabelones y/o Paneles

Los Tabelones ó Paneles se colocan uno a uno, desde arriba ó desde abajo, haciéndolos descansar sobre las alas de cada par paralelo de Perfil ECO T en el punto de su ubicación final.

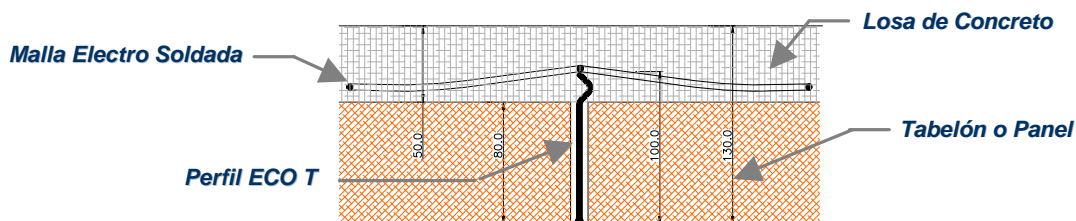
Armado de la Losa

Para distribuir las cargas y absorber los efectos de retracción y temperatura de las losas, se recomienda la colocación de malla electro soldada con separación de 15 X 15 cm, fijándola con pequeños puntos de soldadura al gancho superior del perfil.

Losa de Concreto

Por encima de los tabelones o paneles y la malla de refuerzo se vacía concreto con el espesor deseado (dependerá del tipo de panel usado), en la cual quedará embutido el gancho superior del Perfil ECO T, generándose así la interacción de los dos materiales, conformando de esta manera la viga de sección mixta. El concreto se debe preparar según las prácticas comunes de dosificación y mezclado que permitan obtener una resistencia adecuada para cada uso en particular (Entrepiso ó Techo).

Corte Transversal del Conjunto



El espesor final mínimo de la losa debe ser de 13 cm.

Para mayor información sobre uso y diseño de losas con el perfil ECO T, consultar El Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Perfiles de Sección Abierta (Perfil ECO Z)

Usos

Específicamente, este producto, se aplica en la industria de la construcción y metalmecánica como:

- ✓ Vigas en techos: Como soporte de cubiertas livianas en techo de naves industriales (galpones), hangares, etc.
- ✓ También puede ser utilizados para soportes de cerramientos, guías para puertas y portones industriales, entre otros.

Ventajas

- ✓ El tipo de acero empleado en la fabricación de este perfil (acero de alta resistencia con $F_y = 3.515 \text{ kg/cm}^2$) permite obtener diseños de miembros más livianos, y menor cantidad de vigas con respecto a soluciones tradicionales. Esto redundará en menos peso para el resto de la estructura.
- ✓ Este perfil posee una geometría, de su sección, que otorga una elevada inercia (rigidez a flexión), la cual le permite un buen desempeño cuando es utilizado como miembro a flexión. Esta característica le concede la ventaja de cubrir grandes longitudes libres de apoyo.
- ✓ Es un miembro liviano de fácil manejo que no requiere mano de obra especializada para su instalación o montaje, lo cual le permite que puedan ser soldadas o perforadas fácilmente, esto también agiliza el avance de obra de manera significativa.
- ✓ Ocupa menos espacio para almacenaje por ser un elemento de menor volumen y venir presentado en atados de configuración compacta, en comparación de otras soluciones para techos.
- ✓ Puede soportar altas configuraciones de carga con menor sección y peso por vigas que sistemas y elementos con aplicaciones similares.

Normas de Fabricación

El Perfil ECO Z es un producto conformado en frío y fabricado con acero de alta resistencia mecánica, según la norma ASTM A 572 grado 50 según especificación propietaria UNICON SNP-13-2985.

Los procedimientos de fabricación, pruebas y ensayos corresponden a prácticas normativas interna de Industrias Unicon C.A.

Dimensiones

Dimensiones: 150 mm, 170 mm y 200 mm.

Longitudes Estándar: 6,00 m; 8,00 m y 10,00 m.

Espesores Nominales: De 2,10 mm a 3,00 mm.

Condiciones de Extremos

Corte natural de máquina.

Acabados

El Perfil ECO Z es suministrado ligeramente aceitado o lubricado para evitar la corrosión a corto plazo en acabado negro.

Especificaciones de Producto

Estructurales

Perfiles de Sección Abierta (Perfil ECO Z)

Identificación y Empaque

El Perfil ECO Z es estencilado por pieza con la siguiente información:

- ⇒ <identificación de la empresa (UNICON)>
- ⇒ <dimensión alto de la sección (mm) x ancho de la sección (mm)>
- ⇒ <espesor (mm)>
- ⇒ <longitud comercial (m)>
- ⇒ <número de colada>
- ⇒ <orden de fabricación (O/F)>

Todos los productos son empaquetados y flejados para facilitar su transporte y manejo, cada paquete tiene un peso teórico hasta 770 Kg.

Propiedades Químicas y Mecánicas

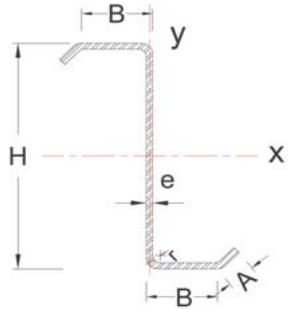
ASTM A 572	Propiedades Química (% máximo)				Propiedades Mecánicas (mínimo)		
	C Carbono	Mn Manganeso	P Fósforo	S Azufre	Fluencia psi (Kg/cm ²)	Tracción psi (Kg/cm ²)	% Elong
Grado 50	0,23	1,35	0,035	0,035	50,000 (3.515)	62,000 (4.360)	21

Tabla de Productos

Estructurales

Perfiles Estructurales de Sección Abierta (Perfil ECO Z)

Dimensiones Nominales (pesos y medidas) y Propiedades para el Diseño



Especificación SNP-13-2985

Designación Comercial DN ⁽¹⁾	Dimensiones nominales						Sección nominal	Peso nominal	Propiedades Estáticas							
	H mm	B mm	A mm	e mm	r mm	R mm	A cm ²	P kg/m	I _x cm ⁴	I _y cm ⁴	S _x cm ³	Z _x cm ³	S _y cm ³	Z _y cm ³	r _x cm	r _y cm
150	150	50	20	2,10	3,15	5,25	5,66	4,63	208,70	42,63	27,82	33,05	6,76	10,04	5,87	2,65
170	170	50	20	2,50	3,75	6,25	7,19	5,87	331,17	50,25	38,96	46,79	8,00	11,96	6,56	2,55
200	200	50	20	3,00	4,50	7,50	9,47	7,70	580,42	56,02	50,04	70,70	8,95	14,35	7,58	2,35

⁽¹⁾ DN: Designación comercial del producto en milímetros.

Todas las propiedades estáticas están dadas en función de los valores nominales de la sección sin considerar las tolerancias de fabricación. Los pesos indicados en esta tabla corresponden a los pesos teóricos de la sección en referencia y serán usados para efectos de cálculo y/o facturación del producto.

TOLERANCIAS

Longitud: Tolerancia ± 50 mm ($\pm 2''$) para todas las medidas.

Espesor de Pared $\pm 10\%$ para todas las medidas

Instalación y Montaje

Estructurales

Perfiles de Sección Abierta (Perfil ECO Z)

El **Perfil ECO Z** puede ser soldado o apernado; en éste catálogo se presentan las recomendaciones más importantes para su montaje utilizando soldadura.

Una vez definida la cubierta y establecida la separación entre las vigas de techo o correa, se procede a fijar los ángulos que servirán de guía para la colocación del **Perfil ECO Z**, y adicionalmente otorgan mayor estabilidad a éste.

Se sugiere utilizar ángulos de alas desiguales de manera que el ala más larga quede adosada al alma del **Perfil ECO Z** y el ala más corta quede soldada a la viga del pórtico o armadura o cerchas.

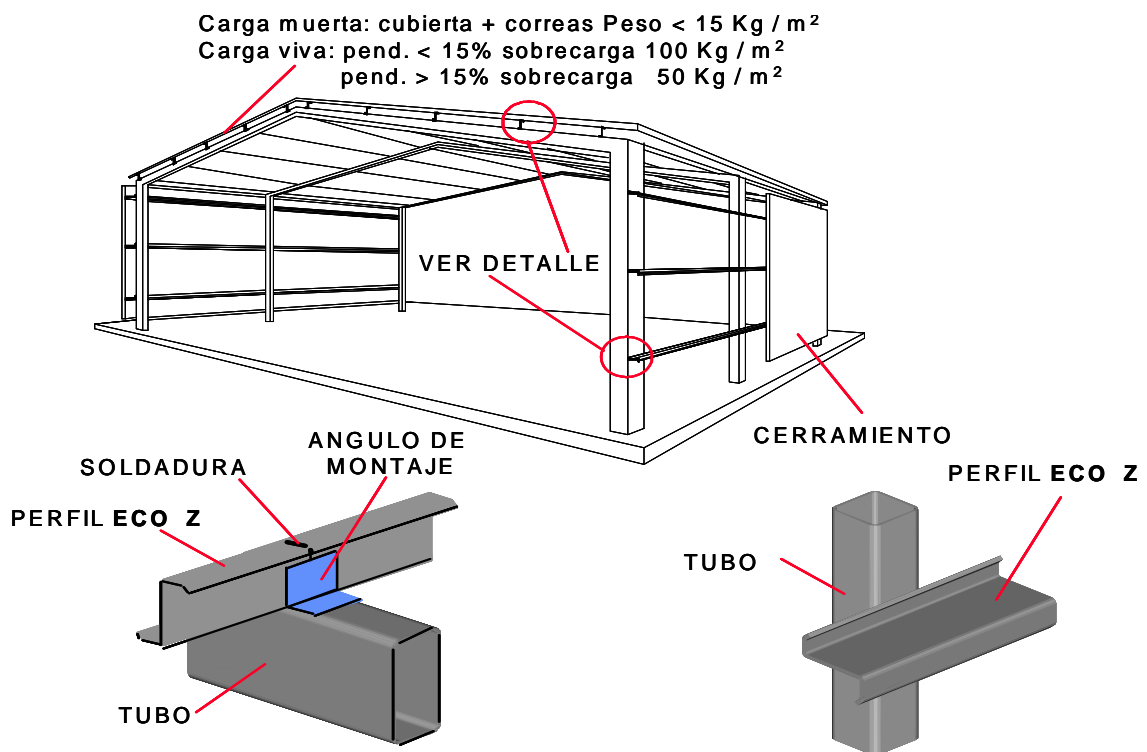
Después de haber soldado todo los ángulos en las vigas de los pórticos o armaduras, se procede al montaje de las vigas; se sugiere comenzar colocando los perfiles **ECO Z**, en los extremos exteriores del pórtico, luego colocar las vigas más cercanas a la cumbre y finalizar colocando las vigas internas.

La fijación de los perfiles **ECO Z**, es un proceso fácil debido a que son muy livianos, se recomienda colocarlos a tope y soldar el alma con el ala mayor del ángulo y el ala inferior va soldada a la viga del pórtico o armadura, según sea el caso.

Los electrodos recomendados para soldar el **Perfil ECO Z** es el E 6013 Ø 1/8" ó su equivalente.

El **Perfil ECO Z** debe protegerse contra la corrosión, utilizando los recubrimientos adecuados para el medio ambiente al cual estará expuesta la edificación.

Detalles de Montaje



Para mayor información sobre uso y diseño de este producto, consultar El Manual de Diseño de Estructuras de Acero con Perfiles Tubulares Unicon.