



# FICHAS TÉCNICAS



**VILLACERO**

TODO EN ACERO



**VILLACERO**

TODO EN ACERO

---

**[WWW.VILLACERO.COM](http://WWW.VILLACERO.COM)**

**CONTACTO:**

**Correo electrónico:** [info@villacero.com](mailto:info@villacero.com)

**Línea nacional:** 800 220 4040

**Línea MTY:** (81) 8989 8901

**Correo electrónico internacional:** [expo@villacero.com](mailto:expo@villacero.com)

**Línea internacional:** +52 (81) 8151 5353

## **GRUPO VILLACERO UNA EMPRESA DE CLASE MUNDIAL**

---

En Villacero tenemos el compromiso permanente de ofrecer soluciones integrales a nuestros clientes, brindando productos y servicios con alto valor agregado y de la más alta calidad. Empresa de capital 100 % mexicano, Villacero participa desde hace más de 65 años en el procesamiento, manufactura, comercialización y distribución de productos de acero.

A través de Lámina y Placa Comercial, Villacero es el principal distribuidor de productos de acero en México, con plantas que transforman la materia prima en diversos productos como lámina galvanizada, pintada, decapada, tubería con soldadura longitudinal en diámetros menores, tubería con soldadura helicoidal en diámetros mayores, productos trefilados, cintas laminadas, así como ingeniería, fabricación y montaje de estructuras, entre otros.

Villacero cuenta con centros de servicio en México, donde el acero es procesado para proporcionar a nuestros clientes, productos de valor adicional, ofreciendo servicios como tensonivelado, corte en hojas y cintas, pantógrafo, decapado de lámina, fabricación de polines y soleras.

La amplia red de oficinas de venta y representación en México cuenta con ubicaciones adecuadas para ofrecer servicios de logística y transportación vía ferroviaria, terrestre y marítima, con salidas estratégicas a Norteamérica, Asia y Sudamérica.

En la cuenca del Pacífico Mexicano, Villacero cuenta con un recinto fiscalizado, el cual proporciona servicios integrados para la exportación e importación de materias primas y productos para una amplia variedad de sectores, como el automotriz, siderúrgico, agropecuario, minero, entre otros.

En el mercado de Estados Unidos realizamos operaciones de distribución y comercialización de aceros largos y planos con base en Houston, TX; además, llevamos a cabo la manufactura de productos tubulares de alta calidad en nuestras plantas en Houston, TX y Atchison, KS, las cuales producen tubería para el mercado del petróleo y gas (line pipe, OCTG) y para el mercado de sistemas contra incendio y conducción.

Villacero realiza operaciones de comercialización internacional al ofrecer una amplia variedad de servicios de compra, venta, almacenaje, financieros y logísticos con el propósito de conjuntar las necesidades de materiales tanto de proveedores, como de consumidores de acero a lo largo de la cadena siderúrgica.

Constantemente en Villacero buscamos desarrollar un modelo de negocio en las mejores prácticas con sentido común y creatividad, lo cual nos ha permitido ampliar con éxito los servicios con los que aportamos valor a nuestros clientes en el sector siderúrgico para seguir coincidiendo en proyectos que impacten positivamente al desarrollo de México.

## **1. TRAYECTORIA Y ACTIVIDADES**

Más de 65 años de trayectoria en el mercado acerero nos respaldan y brindan la experiencia y visión para garantizar las expectativas de nuestros clientes en productos y servicios de acero que con la más alta calidad destacan en los principales mercados del sector.



## 2. UNIDADES DE NEGOCIO

Con el objetivo de ofrecer soluciones completas y especializadas a nuestros clientes, contamos con una estructura enfocada a cada necesidad, así como nuestro sistema de gestión de calidad bajo la norma de calidad ISO 9001-2015, Certificado FM-35435.

Nuestra estructura nos permite desarrollar estratégicamente cada una de las actividades que llevamos a cabo para ofrecer soluciones integrales al cliente a través de las siguientes Unidades de Negocio.

### Unidades de Negocio Villacero

#### **Plantas Transformadoras**

- Galvanizado
- Derivados de alambre
- Tubería

#### **Centro de Servicio Apodaca**

- Cintacero
- Industria
- Desarrollo de Mercados

#### **Multiproducto**

- Centro
- Norte
- Occidente
- Ciudad de México
- Sureste
- Construcción

#### **Planta TH**

#### **Exportación**

#### **S&P**

#### **Tex-Tube**

- Houston, TX
- Atchison, KS

#### **Logística**

#### **Proyectos Integrales**



### 3. RESPONSABILIDAD SOCIAL

A la par de nuestra consolidación como empresa líder en el mercado, en Villacero tenemos un compromiso permanente con la comunidad. Muestra de ello, son los programas de responsabilidad social y de prevención del medio ambiente con los que contamos, además del apoyo hacia el bienestar de nuestros colaboradores y sus familias para brindarles un entorno óptimo en el cual cuenten con oportunidades de seguir superándose en su desarrollo personal y profesional.

Creemos que los negocios hechos de manera responsable y sustentable no sólo crean empleos directos, sino que también propician un efecto multiplicador del empleo, las habilidades y la transferencia de tecnología, educación y capacitación en la comunidades donde se establecen las empresas.

#### **Medio ambiente:**

La preservación del medio ambiente es prioridad en Villacero. Nuestros programas preventivos han sido exitosos en reducir cada vez más las emisiones, minimizar el desperdicio y recuperar materiales y energía residuales.

Actualmente, Villacero trabajamos bajo los lineamientos definidos en nuestra política de medio ambiente para cuidar el entorno en el que nos desarrollamos y fomentamos una cultura ecológica entre nuestros colaboradores.



### **Política de Medio Ambiente:**

Es compromiso de Villacero buscar de manera continua:

- Proteger y respaldar la naturaleza previniendo la contaminación del entorno en nuestros procesos administrativos, productivos y de transformación de productos de acero, mediante el control de emisiones a la atmósfera, la correcta disposición de residuos y el cumplimiento a las condiciones particulares de las descargas.
- Cumplir con las regulaciones ambientales municipales, estatales, federales y los criterios internos que se definan necesarios.
- Fomentar la formación de una cultura y de una conciencia ecológica, entre los empleados buscando reducir, reciclar y reutilizar los recursos, para lograr un desarrollo sustentable.
- Respetar la relación con las comunidades en las que participamos de manera responsable y comprometida.
- Mejorar los procesos y gestiones ambientales.

### **Fundación Villacero**

Creada en 1998 para fortalecer a la comunidad a través de actividades que promueven la investigación científica y tecnológica del acero, así como fomentar las bellas artes, las acciones cívicas y culturales, ejerciendo un alto compromiso con el desarrollo humano y la salud. Somos una organización sin fines de lucro, transparente y alineada con la legislación aplicable; activa y asertiva.

Con un sentido de responsabilidad social, en la fundación Villacero promovemos: exposiciones de esculturas de acero, pinturas, objetos históricos, museos, festivales de cine, edición de libros y otras actividades de la difusión de la cultura y bellas artes.

Sostenemos programas de desarrollo para familias, adultos mayores, mujeres y niños; especialmente en alimentación, educación y promoción de la salud tanto física como mental y espiritual, contribuyendo a la mejora de su calidad de vida, a la integración y convivencia en la vida familiar y social.

A lo largo de los más de veinte años de operación, en la Fundación Villacero hemos apoyado a miles de familias y a nuestra comunidad. Seguiremos trabajando para fomentar un mejor futuro.

## OFICINAS COMERCIALES

### **APODACA**

Carretera Miguel Alemán #1200,  
Parque Industrial Villacero (clave 3326)  
Apodaca, N.L., C.P. 66626  
Tel: (81) 89 89 89 01

### **CHIHUAHUA**

Av. Teófilo Borunda #4105 A  
Col. Santo Niño entre  
Av. Industrias y Av. La Junta  
Chihuahua, Chihuahua, C.P. 31110  
Tel: (614) 481 1153

### **GUADALAJARA**

Prolongación Colón #4700  
Col. Cerro del Tesoro  
Tlaquepaque, Jalisco, C.P. 45608  
Tel: (33) 38 81 10 70

### **LOS MOCHIS**

Carretera 35 Predio Industrial  
Santa Rosa S/N Lote 14.  
Los Mochis, Sinaloa, C.P. 81255  
Tel: (668) 108 4005

### **LEÓN**

Blvd. José Ma Morelos Ote. #2413  
Col. Prado Hermoso,  
León, Guanajuato, C.P. 37238  
Tel: (477) 1678126

### **MÉXICO (PYLSA)**

Poniente 128 #672  
Fracc. Industrial Vallejo  
CDMX, C.P. 02300  
Tel: (55) 3000 6000

### **MONTERREY**

Edificio Villacero Calle M.  
Ocampo 250 pte. Col. Centro,  
Monterrey N.L., C.P. 64000  
Tel: (81) 8989 8989

### **PUEBLA**

Av. Juárez #2509  
Edificio Juárez, 3er piso Desp. 301,  
Puebla, Puebla C.P. 72090  
Tel: (222) 249 8186

### **SAN LUIS POTOSÍ**

Carretera a Río Verde Km 7  
Los Gómez Soledad De Graciano  
Sánchez  
S.L.P., C.P. 78395  
Tel: (444) 101 9216

### **TAMPICO**

Calle Lic. Carlos Gonzalez Salas #101  
Desp. 1 Piso 2 Fracc. Vista Hermosa  
Tampico, Tamaulipas, C.P. 89119  
Tel: (833) 212 6887

### **TUXTLA GUTIERREZ**

Carretera Tuxtla-Chicoasén #3520  
Col. Plan de Ayala  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, C.P. 29110  
Tel: (961) 602 5671

### **VERACRUZ**

Av. Araucarias lote 9 y 11  
Entre cocoteros y arrayanes,  
Cd. Industrial Bruno Pagliai  
Veracruz, Veracruz, C.P. 91697  
Tel: (229) 981 2277

### **ZAMORA**

Francis J. Mújica 601 Sur  
Fracc. Jardines de Catedral  
Zamora, Michoacán, C.P. 59670  
Tel: (351) 515 0781



## CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

### **CÓRDOBA**

Carretera Federal Córdoba  
Veracruz Km. 10 Amatlán de los Reyes  
Veracruz, C.P. 94954  
Tel: (271) 716 6595

### **GUADALAJARA**

Prolongación Colón #4700  
Col. Col Cerro del Tesoro  
Tlaquepaque, Jalisco, C.P. 45608  
Tel: (33) 38 81 10 70

### **TABCSA**

Av. 20 de Noviembre #12674  
Col. 20 de Noviembre  
Tijuana B.C., C.P. 22100  
Tel: (664) 6815739

### **LOS MOCHIS**

Carretera 35 Predio Industrial  
Santa Rosa s/n, Lote 14  
Los Mochis, Sinaloa, C.P. 81255  
Tel: (668) 108 4005

### **MÉXICO (PYLSA)**

Poniente 128 #672,  
Fracc. Industrial Vallejo  
CDMX, C.P. 02300  
Tel: (55) 30 00 6000

### **SAN LUIS POTOSÍ**

Carretera a Río Verde Km. 7  
Los Gómez Soledad De Granciano  
Sánchez S.L.P., C.P. 78395  
Tel: (444) 101 9216

### **TUXTLA GUTIÉRREZ**

Carretera Tuxtla-Chicoasén #3520  
Col. Plan de Ayala  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, C.P. 29110  
Tel: (961) 602 5671

### **VERACRUZ**

Av. Araucarias lote 9 y 11  
Entre Cocotereros y Arrayanes  
Col. Industrial Bruno Pagliai  
Veracruz, Veracruz, C.P. 91697,  
Tel: (229) 981 2277

### **MONTERREY**

Carretera Miguel Alemán #1200,  
Apodaca, Nuevo León. C.P. 66600  
Tel: (81) 8989 8901





# INFORMACIÓN TÉCNICA



**VILLACERO**

TODO EN ACERO

# ÍNDICE

## Lámina Galvanizada

› Lámina galvanizada lisa (Rollo, hoja o cinta)	14
› Lámina perfil rectangular (ZR-72/ZR 101)	15
› Lámina perfil deck (ZD-91.5)	17
› Lámina perfil deck (ZD-30.0)	18
› Zincacolor (Rollo, hoja o cinta)	19
› Lámina perfil estructural (ZE-100/35)	21
› Lámina perfil ondulado (ZO-75 / ZO-103)	22
› Rollito ferretero galvanizado	24
› Zincalesa (ZLA-91)	25
› Villacero-Teja	28
› Caballete (Galvanizado o pre-pintado)	30

---

## Tubería

› Tubería para conducción (Negra, barnizada o galvanizada)	31
› Tubería para conducción T-200 (Negra, barnizada o galvanizada)	32
› Tubería para sistema contra incendio/sprinkler	33
› Tubería conduit rígida	35
› Tubería para petróleo y gas natural (Line pipe)	36
› Tubería flux	40
› Tubería mecánica o estructural (Negra, barnizada o galvanizada)	41
› Perfil estructural rectangular (PERT)	42
› Tubería de diámetros mayores	43
› Tubería con soldadura helicoidal.	43

---

## Derivados de Alambres

› Alambre galvanizado	47
› Alambre de púas (Iowa, villafuerte y grapas)	47
› Malla ciclónica galvanizada	48
› Clavos	49
› Alambre pulido	49
› Hoja para castillo	50
› Alambre recocido	50
› Malla electrosoldada	51
› Varilla grado 6000	52

# ÍNDICE

## Productos Planos y No Planos

› Lámina rolada en caliente (Rollo, hoja, cinta o pieza)	53
› Lámina y placa anti-derrapante (Rollo, hoja o pieza)	54
› Lámina decapada (Rollo, hoja, cinta o pieza)	54
› Temper Villacero (Hoja o piezas)	55
› Placa origen de molino (Placa Ancha o pieza)	56
› Lámina rolada en frío (Rollo, hoja o pieza)	57
› Ángulos de lados iguales y desiguales	57
› Polín (C y Z)	58
› Varilla corrugada	60
› Vigas IPS/IPR y canales	61
› Solera (Slitter / molino)	67
› Perfil estructural HSS	69
› Alambrón	70
› Redondos y cuadrados	70

---

## Cintas

› Cinta laminada en frío	71
› Cinta de lámina galvanizada (Hot dip y electrozincada)	72

---

## Servicios

› Decapado de lámina	74
› Corte y nivelación con eliminación de memoria (TEMPER)	
› Tensio-nivelado en rollo	
› Corte en cintas a la medida (Slitter)	
› Sand blast de piezas	75
› Manufactura de JOIST	
› Laboratorio de pruebas	
› Manufactura de piezas a la medida, soldado y armado	
› Galvanizado de piezas	
› Corte en hoja y nivelado	76
› Corte de perfiles	
› Corte y dobléz	
› Corte de piezas (Pantógrafo)	
› Proyectos integrales	77

# LÁMINA GALVANIZADA LISA

(Rollo, hoja o cinta)

## Calibres, pesos y medidas - ASTM A653

CALIBRE	ESPESOR		TOLERANCIAS		PESO POR HOJA (Kg)						KG X m LINEAL	
	in	mm	in	mm	3'x 6'	3'x 8'	3'x 10'	3'x 12'	4'x 8'	4'x 10'	3'(914mm)	4'(1219mm)
16	0.0593	1.506	0.005	0.12	20.14	27.20	34.00	40.80	36.26	45.33	11.15	14.87
18	0.0483	1.227	0.004	0.10	16.40	21.86	27.33	32.80	29.15	36.44	8.97	11.96
20	0.0365	0.927	0.003	0.08	12.43	16.57	20.72	24.86	22.10	27.62	6.80	9.06
22	0.0295	0.749	0.003	0.08	10.43	13.91	17.38	20.86	18.54	23.18	5.70	7.60
24	0.0215	0.546	0.002	0.05	7.43	9.90	12.38	14.86	13.21	16.51	4.06	5.42
26	0.0181	0.460	0.002	0.05	6.43	8.57	10.71	12.86	11.43	14.29	3.52	4.69
28	0.0150	0.381	0.002	0.05	5.43	7.24	9.05	10.86	9.65	12.06	2.97	3.96
30	0.0120	0.305	0.002	0.05	4.46	5.95	7.44	8.92			2.44	
32	0.0103	0.262	0.002	0.04	3.70	4.93	6.17	7.40			2.03	

Nota 1: Se considera un recubrimiento de zinc de 275 gr / m<sup>2</sup>.

Nota 2: Los espesores y anchos aquí descritos se consideran estándar, para cualquier otro, consultar el área comercial.

## Pruebas de laboratorio y estándares

PRUEBA	MÉTODO	CLASIFICACIÓN	VALOR
Dureza	Rockwell Escala B	Acero comercial	65 máx.
		Acero de formado	60 máx.
		Acero de troquelado profundo	55 máx.
%Elongación	Tensión	Acero comercial	20% a 25%
		Acero de formado	26% a 31%
		Acero de troquelado profundo	32% a 39%
Corrosión	Cámara Salina	ASTM B 117	
Capa de zinc	Rayos X	ASTM A 90	

## Normas de Calidad

NMX - B-9	ASTM A653	Lámina de acero con recubrimiento de Zinc (Galvanizada) o con recubrimiento de aleación Zinc-Hierro (Galvannealed), por el proceso de inmersión en caliente.
NMX- B-55	ASTM -A-924	Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico, por el proceso de inmersión en caliente

## Capacidades de línea

	MÍNIMO		MÁXIMO	
	SI	SM	SI	SM
Anchos	24"	609 mm	49"	1244 mm
Largos	3ft	914 mm	12ft	3658 mm
Espesores	0.010"	0.254 mm	0.60"	1.524 mm
Recubrimiento	G40	Z120	G90	Z275
Acero	Comercial, Estructural, De Formado y Troquelado Profundo.			
Peso	5 TM.			

# LÁMINA PERFIL RECTANGULAR (ZR-72/ZR 101)

## Calibres, pesos y medidas

CALIBRE	ESPESOR		TOLERANCIAS		PESO POR HOJA EN KILOGRAMOS						KG X m LINEAL	
	in	mm	in	mm	3'x6'	3'x8'	3'x10'	3'x12'	4'x8'	4'x10'	3'	4'
20	0.0365	0.927	0.003	0.08	12.43	16.57	20.72	24.86	22.10	27.62	6.80	9.06
22	0.0295	0.749	0.003	0.08	10.43	13.91	17.38	20.86	18.54	23.18	5.70	7.60
24	0.0215	0.546	0.002	0.05	7.43	9.90	12.38	14.86	13.21	16.51	4.06	5.42
26	0.0181	0.460	0.002	0.05	6.43	8.57	10.71	12.86	11.43	14.29	3.52	4.69
28	0.0150	0.381	0.002	0.05	5.43	7.24	9.05	10.86	9.65	12.06	2.97	3.96
30	0.0120	0.305	0.002	0.05	4.46	5.95	7.44	8.92			2.44	

Nota 1: Se Considera Un Recubrimiento De Zinc De 275 Gr/m2.

Nota 2: Los Espesores Y Anchos Aquí Descritos Se Consideran Estándar, Para Cualquier Otro, Favor De Consultar El Área Comercial.

## Estándares de Calidad

ASTM	NMX	DESCRIPCIÓN
A-653	B-9	Lámina de acero con recubrimiento de zinc (galvanizada) o con requerimiento de aleación zinc-hierro (galvannealed) por el proceso de inmersión en caliente.
A-924	B-55	Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico por el proceso de inmersión en caliente.
	B-060	Lamina de acero al carbón galvanizada por inmersión en caliente acanalada estructural.

## Propiedades para un metro de ancho en la sección

CALIBRE	MÓDULO DE SECCIÓN	MOMENTO DE INERCIA
	CM3	CM4
20	5.59	9.48
22	4.69	7.91
24	3.77	6.32
26	2.82	4.72
28	2.25	3.93
30	1.72	3.07



## LÁMINA PERFIL RECTANGULAR (ZR-72/ZR 101)

Carga uniforme permisible  $kg/m^2$

SIMPLE

L (M)	CALIBRE					
	30	28	26	24	22	20
0.8	255*	375*	531*	734	901	1086
1.0	214	280	351	469	584	969
1.2	148	194	243	364	405	483
1.4	108	142	171	229	298	343
1.6	83	110	137	184	228	272
1.8	66	87	108	144	180	215
2.0		70	88	104	146	174
2.2		49	58	78	98	118

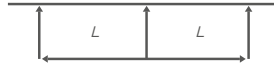
CONDICIÓN DE APOYO



DOBLE

L (M)	CALIBRE					
	30	28	26	24	22	20
0.8	200	298*	457*	673	861	1050
1.0	195	252	310	431	550	672
1.2	135	175	215	299	383	467
1.4	99	129	158	219	281	343
1.6	77	98	121	168	215	263
1.8	61	78	96	132	170	208
2.0		63	78	107	138	168
2.2			64	89	114	139

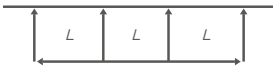
CONDICIÓN DE APOYO



TRIPLE

L (M)	CALIBRE					
	30	28	26	24	22	20
0.8	260*	339*	519*	841	1076	1312
1.0	243	315	387	538	689	839
1.2	169	219	268	373	479	584
1.4	124	161	198	274	352	428
1.6	95	123	151	210	268	328
1.8	75	97	120	166	212	259
2.0	61	79	97	135	185	210
2.2		65	80	111	143	167

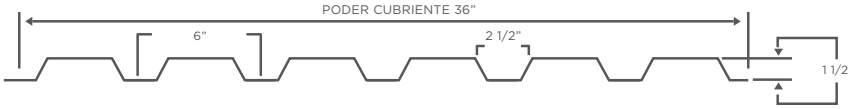
CONDICIÓN DE APOYO



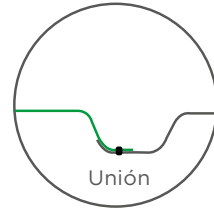
- Carga reducida por inestabilidad local de alma.
- Basado en deflexión  $L/120$
- Capacidades de carga calculadas con acero ASTM A653 G37.
- Cargas uniformemente distribuidas.



# LÁMINA PERFIL DECK (ZD-91.5)

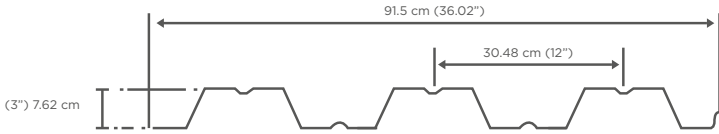


CALIBRE	ESPESOR NOMINAL		PESO APROXIMADO	
	in	mm	kg/ml	kg/m2
22	0.0314	0.798	7.61	8.32
20	0.0374	0.950	9.06	9.90



CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE (kg/m <sup>2</sup> ) UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA																
APOYOS	CALIBRE	SEPARACIÓN MÁXIMA (m)	SEPARACIÓN ENTRE APOYOS (m)													
			CARGA VIVA							SUCCIÓN DE VIENTO						
			1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	1.25	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75
Simple	22	1.65	301	301	255	169				301	301	301	301	258		
	20	1.90	301	301	301	217	150			301	301	301	301	255	301	271
Doble	22	1.75	301	301	301	301	241			301	301	301	301	251		
	20	2.25	301	301	301	301	301	250		301	301	301	301	301	301	274
Triple	22	1.75	301	301	301	301	225			301	301	301	301	301	301	255
	20	2.25	301	301	301	301	290	209		301	301	301	301	301	301	282
Cuatro o más	22	1.75	301	301	301	301	240			301	301	301	301	293	239	
	20	2.25	301	301	301	301	301	222		301	301	301	301	301	301	265

## LÁMINA PERFIL DECK (ZD-30.0)



CALIBRE	ESPESOR		PESO APROXIMADO		ESPESOR DEL CONCRETO SOBRE LA CRESTA CM				
	in	(mm)	kg /ml	kg /m <sup>2</sup>	5	6	8	10	12
22	0.0295	0.749	7.62	8.7	220	244	292	340	388
20	0.0365	0.927	9.17	10.37	222	246	294	341	390

Longitudes máximas: 12 mts (39.37') mínimas: 1.83 mts (6')

CALIBRE	PESO	ESPESOR CONCRETO	CLARO MÁXIMO SIN APUNTALAR		
			SIMPLE	DOBLE	TRIPLE
ESPESOR NOMINAL	kg/m <sup>2</sup>	cm	m	m	m
22 (0.0295)	220	5	2.34	3.00	3.1
	244	6	2.25	2.89	2.98
	292	8	2.1	2.70	2.78
	340	10	2.07	2.54	2.62
	388	12	2.03	2.41	2.48
20 (0.0365)	222	5	2.72	3.40	3.52
	246	6	2.61	3.28	3.39
	294	8	2.42	3.07	3.17
	342	10	2.39	2.89	2.99
	390	12	2.35	2.74	2.83

## ZINCACOLOR (Rollo, hoja o cinta)

### Proceso de pintado continuo en horno de convección.

ENTRADA	El acumulador de entrada, sin detener el procedimiento del horno, en grapa un rollo con otro para darle continuidad al proceso.
LAVADO	Se obtiene la limpieza necesaria para lograr una óptima adherencia. Elimina el aceite antioxidante o de rolado que trae la lámina, lo que permite procesar una variedad de materiales sin importar el grado de limpieza.
TRATAMIENTO QUÍMICO	Se aplica cromo con rodillos para formar una capa uniforme y con buen anclaje, lo que permite que la pintura primaria se adhiera a la capa de tratamiento químico.
PINTADORA	Se utiliza para la capa de pintura primaria y para la de acabado. La primera permite tener flexibilidad suficiente en procesos posteriores de la lámina, además de ayudar a contener la humedad, químicos y sal del medio ambiente, alargando la vida de la lámina. La capa de pintura de acabado tiene excelente adherencia a la primera capa de pintura y permite dar la apariencia final a la lámina con el color que el cliente requiere, así como las características definidas para las diferentes aplicaciones del producto final.
HORNO DE CONVECCIÓN	Consta de tres secciones para mantener y controlar diferentes temperaturas internas, logrando así una curva controlada de calentamiento para curar la pintura a la temperatura de metal definida por el proveedor de la pintura. Así mismo, con su incinerador de alta eficiencia, protege al medio ambiente de los solventes. Una vez horneada y enfriada la pintura, se vuelve a formar en rollo, dependiendo de las especificaciones del cliente.
FINALIZACIÓN	El material pintado puede ser embozado justo antes de formar el rollo, o bien, que se aplique una capa de polietileno (plástico) para protegerlo en procesos posteriores, en caso de que el cliente así lo especifique.

### Propiedades del producto

SISTEMAS DE RECUBRIMIENTO				
CARACTERÍSTICAS	POLIÉSTER	POLIÉSTER SILICONIZADO	FLOUROCARBONADO	HIGH BUILD
ESPESOR DE CAPA PRIMARIO (Mils)	0.2 - 0.3	0.2 - 0.3	0.2 - 0.3	0.7 - 0.8
ESPESOR DE CAPA ACABADO (Mils)	0.7 - 0.8	0.7 - 0.8	0.7 - 0.8	0.7 - 0.8
BRILLO A 60°	25-35	25-35	25-35	25-35
IMPACTO (lb/ft2)	100	100	100	100
FLEXIÓN	2 T	2 T	2 T	2 T
CURADO (MEK)	.+100	100	100	100
VENTAJAS	Recubrimiento económico para todo propósito, en acero negro para interiores y en galvanizado para exteriores.	Ofrece propiedades superiores en caleo y resistencia a la decoloración, excelente flexibilidad y resistencia a químicos más comunes.	Excelente en propiedades de caleo y resistencia a la decoloración, además de buena flexibilidad en fabricación.	Alta resistencia al ataque de químicos industriales y contaminantes del aire, ofrece excelente flexibilidad y es excelente para fabricación de fachadas industriales.
COLORES ESTÁNDAR	ARENA ESTÁNDAR	ARENA ESTÁNDAR	ARENA ESTÁNDAR	ARENA ESTÁNDAR
	BLANCO ESTÁNDAR	BLANCO ESTÁNDAR	BLANCO ESTÁNDAR	BLANCO ESTÁNDAR
	AZUL ESTÁNDAR	AZUL ESTÁNDAR	AZUL ESTÁNDAR	AZUL ESTÁNDAR
	GRIS ESTÁNDAR	GRIS ESTÁNDAR	GRIS ESTÁNDAR	GRIS ESTÁNDAR
	ROJO JANITZIO	ROJO JANITZIO	ROJO JANITZIO	ROJO JANITZIO
FONDO ESTÁNDAR	VERDE TEJA	VERDE TEJA	VERDE TEJA	VERDE TEJA
FONDO ESTÁNDAR		GRIS		

Para otros desarrollos contactar a su representante de ventas para revisar factibilidad.  
nota: en los colores metálicos la capa de acabado es de 0.65 - 0.75.

La gama de colores disponibles se extiende a todo el espectro visible



## ZINCACOLOR (Rollo, hoja o cinta)

### Capacidad de la línea de pintado

	ANCHOS		ESPEORES	
	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO
GALVANIZADO	24"(600 mm)	24"(600 mm)	24"(600 mm)	24"(600 mm)
GALVALUM	24"(600 mm)	24"(600 mm)	24"(600 mm)	24"(600 mm)
ACERO ROLADO EN FRÍO RECOCIDO	24"(600 mm)	24"(600 mm)	24"(600 mm)	24"(600 mm)

PESO DE ROLLO	3 TM MÍN. / 10 TM MÁX.
DIÁMETRO INTERNO	20"
DIÁMETRO EXTERNO	55" MÁX.
VELOCIDAD DE LÍNEA	55 MTS. / MÍN.
MEDIDA DE LOS HORNOS	22.86 MTS.
EMBOZADO	STUCCO / PIEL
POLIETILENO	SI

### Tabla de referencia

RECUBRIMIENTO	AMBIENTE					
	QUÍMICO CORROSIVO	MARÍTIMO SEVERO	MARÍTIMO MODERADO	INDUSTRIAL SEVERO	INDUSTRIAL MODERADO	RURAL
Poliéster estándar	xxx	xxx	xxx	xxx	x	x
Poliéster Siliconizado	xxx	xxx	xxx	xxx	x	x
High Build	xx	xx	x	x	x	x
Fluorocarbonado	x	x	x	x	x	x

Nomenclatura: x aplica    xx requiere revisión proyecto    xxx no aplica

### Características del ambiente

QUÍMICO CORROSIVO	MARÍTIMO SEVERO	MARÍTIMO MODERADO	INDUSTRIAL SEVERO	INDUSTRIAL MODERADO	RURAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>Refinerías de petróleo</li> <li>Fábricas de papel</li> <li>Plantas químicas               <ul style="list-style-type: none"> <li>Minas</li> <li>Beneficio de Metales</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta humedad (85%-100%)</li> <li>Temperatura alta (36-46°C)</li> <li>Abrasión de arena</li> <li>Temporada de lluvia larga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clima templado</li> <li>Humedad relativa Promedio (50-70%)</li> <li>Temperatura media (10-35°C)</li> <li>Periodos cortos de lluvia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Molinos de acero</li> <li>Plantas generadoras de electricidad               <ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas con emanaciones de hidrocarburos</li> <li>Áreas con alta contaminación</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maquiladoras.</li> <li>Generación de vapores o gases de bajo nivel de contaminación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cielos claros</li> <li>Libres de contaminación</li> <li>Campos agrícolas</li> </ul>

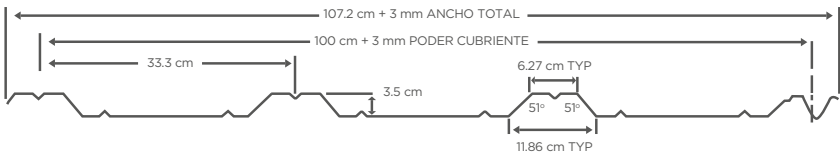
## LÁMINA PERFIL ESTRUCTURAL (ZE-100/35)

### Propiedades de la sección

CALIBRE	ESPESOR		PESO	COMPRESIÓN SUPERIOR		COMPRESIÓN INFERIOR	
				(MOMENTO POSITIVO)		(MOMENTO NEGATIVO)	
				MOMENTO DE INERCIA	MÓDULO DE SECCIÓN	MOMENTO DE INERCIA	MÓDULO DE SECCIÓN
mm	in	kg/m <sup>2</sup>	(cm <sup>4</sup> /m)	(cm <sup>3</sup> /m)	(cm <sup>4</sup> /m)	(cm <sup>3</sup> /m)	
26	0.460	0.0181	4.73	10.05	4.18	6.7	3.62
24	0.546	0.0215	5.47	12.4	5.2	8.1	4.43
22	0.749	0.0295	7.65	18.3	7.83	12.3	6.93

DIMENSIONES DE FABRICACIÓN:	
LONGITUD MÍNIMA:	1.82m.
LONGITUD MÁXIMA:	12.29m.
ANCHO EFECTIVO:	100 cm
PERALTE:	3.5 cm.
CALIBRES:	26, 24 y 22.
PESO MÁXIMO PAQUETE:	3.5 TM

Propiedades calculadas para un acero grado 37 ( $f_b = 1560 \text{ kg/cm}^2$ )



### Normas de Calidad.

ASTM	NMX	DESCRIPCIÓN
A-653	B-9	Lámina de acero con recubrimiento de zinc (galvanizada) o con recubrimiento de aleación zinc-hierro (galvannealed) por el proceso de inmersión en caliente.
A-924	B-55	Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico por el proceso de inmersión en caliente.
	B-060	Lamina de acero al carbón por el proceso de inmersión en caliente, acanalada estructural.

## LÁMINA PERFIL ESTRUCTURAL (ZE-100/35)

Carga uniforme permisible kg/m<sup>2</sup>

SIMPLE

L (m.)	CALIBRE		
	22	24	26
1.00	984	656	526
1.20	822	498	372
1.40	530	340	273
1.50	438	247	234
1.60	389	259	208
1.80	305	204	164
2.00	247	164	131
2.20	202	134	112
2.40	169	112	95
2.50	147	105	90

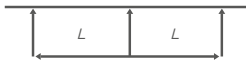
CONDICIÓN DE APOYO



DOBLE

L (m.)	CALIBRE		
	22	24	26
1.00	1039	676	547
1.20	849	513	388
1.40	543	351	284
1.50	462	278	243
1.60	410	268	217
1.80	322	210	170
2.00	260	169	137
2.20	213	139	114
2.40	178	116	99
2.50	161	108	93

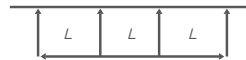
CONDICIÓN DE APOYO



TRIPLE

L (m.)	CALIBRE		
	22	24	26
1.00	1094	695	568
1.20	875	528	404
1.40	555	361	295
1.50	486	309	252
1.60	431	276	226
1.80	339	217	177
2.00	273	175	143
2.20	224	144	117
2.40	187	120	103
2.50	174	111	95

CONDICIÓN DE APOYO



- Basado en deflexión  $l/120$ .
- Capacidad de carga calculadas para un acero grado 37 ( $f_b=1560$  kg/cm<sup>2</sup>).
- Capacidades de carga calculadas con acero astm-a-653 ss37.
- Cargas uniformemente distribuidas.

## LÁMINA PERFIL ONDULADO (ZO-75/ZO-103)

Calibres, pesos y medidas

CALIBRE	ESPESOR		TOLERANCIA		PESO POR HOJA (Kg)						kg x m lineal	
	in	mm	in	mm	3'x 6'	3'x 8'	3'x 10'	3'x 12'	4'x 8'	4'x 10'	3'	4'
20	0.0365	0.927	0.003	0.08	12.43	16.57	20.72	24.86	22.10	27.62	6.80	9.06
22	0.0295	0.749	0.003	0.08	10.43	13.91	17.38	20.86	18.54	23.18	5.70	7.60
24	0.0215	0.546	0.002	0.05	7.43	9.90	12.38	14.86	13.21	16.51	4.06	5.42
26	0.0181	0.460	0.002	0.05	6.43	8.57	10.71	12.86	11.43	14.29	3.52	4.69
28	0.0150	0.381	0.002	0.05	5.43	7.24	9.05	10.86	9.65	12.06	2.97	3.96
30	0.0120	0.305	0.002	0.05	4.46	5.95	7.44	8.92			2.44	
32	0.0103	0.262	0.0015	0.04	3.70	4.93	6.17	7.40			2.03	

Nota 1: Se considera un recubrimiento de zinc de 275 gr/m<sup>2</sup>.

Nota 2: Los espesores y anchos aquí descritos se consideran estándar, para cualquier otro, favor de consultar el área comercial.

# LÁMINA PERFIL ONDULADO (ZO-75/ZO-103)

Carga uniforme permisible Kg/m<sup>2</sup>

70

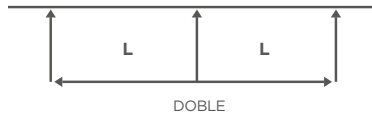
CALIBRE							
L(m)	30	28	26	24	24	22	20
0.8		283*	348	448	509	638	746
1.0	167	226*	246	287	325	408	477
1.2	115	172	188	199	226	283	331
1.4	85	127	132	146	167	208	243
1.6	65	97	109	112	127	160	186
1.8		76	87	88	101	126	147
2.0		62		72	81	102	119
2.2				59	67	85	98

CONDICIÓN DE APOYO.



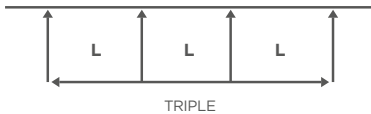
CALIBRE							
L(m)	30	28	26	24	24	22	20
0.8			313*	417*	509	638	746
1.0	167	248	252	287	325	408	552
1.2	115	172	183	199	226	283	478
1.4	85	127	134	146	167	208	331
1.6	65	97	106	112	127	160	243
1.8		76	80	88	101	126	186
2.0		62	66	69	81	102	147
2.2				52	63	73	119

CONDICIÓN DE APOYO.



CALIBRE								
L (m)	30	28	26	24	24	22	20	
0.8			320	356*	474*	598*	797	932
1.0	249	307	307	357	408	511	596	
1.2	144	177	214	249	283	354	415	
1.4	106	147*	156	183	208	260	304	
1.6	81	121	150	139	159	200	233	
1.8	64	96	106	111	126	158	184	
2.0		78	77	89	102	128	150	
2.2		29	58	74	85	115	123	

CONDICIÓN DE APOYO.



- \*Carga reducida por inestabilidad local de alma.
- Basado en deflexión  $L/120$ .
- Capacidades de carga calculadas con acero ASTM A653 G37.
- Cargas uniformemente distribuidas.

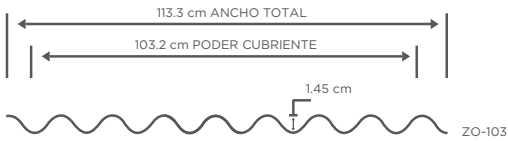
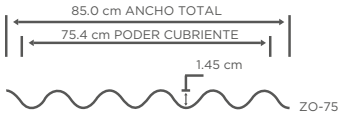
## Normas de Calidad.

ASTM	NMX	DESCRIPCIÓN
A-653	B-9	Lámina de acero con recubrimiento de zinc (galvanizada) o con recubrimiento de aleación zinc-hierro (galvannealed) por el proceso de inmersión en caliente.
A-924	B-55	Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico por el proceso de inmersión en caliente.
	B-060	Lamina de acero al carbón por el proceso de inmersión en caliente, acanalada estructural.

## LÁMINA PERFIL ONDULADO (ZO-75/ZO-103)

Propiedades para un metro de ancho en la sección

CALIBRE	MÓDULO DE SECCIÓN CM <sup>3</sup>	MOMENTO DE INERCIA CM <sup>4</sup>
20	3.83	2.96
22	3.28	2.47
24	2.62	2.46
26	1.99	1.98
28	1.97	1.23
30	1.34	1.00



## ROLLITO FERRETERO GALVANIZADO

calibre	ESPESOR		TOLERANCIA		Grade
	in	mm	in	mm	
20	0.0365	0.927	0.003	0.08	1008
22	0.0295	0.749	0.003	0.08	1008
24	0.0215	0.546	0.002	0.05	1008
26	0.0181	0.460	0.002	0.05	1008
28	0.0150	0.381	0.002	0.05	1008
30	0.0120	0.305	0.002	0.05	1006
32	0.0103	0.262	0.0015	0.05	1006

PESO (KG)	Mínimo	Máximo
	150	250

CARACTERÍSTICAS	mm			in		
	Mínimo	Nominal	Máximo	Mínimo	Nominal	Máximo
∅ Externo	279	305	330	11.00	12.00	13.00
∅ Interno	254	254	276	10.00	10.00	10.88
Ancho rollito 3'	914	914	921	36.00	36.00	36.25
Ancho rollito 4'	1219	1219	1226	48.00	48.00	48.25
Planeza	Max	15 "I"		Max	30 "I"	
Tipo orilla	Molino recortada					



## ROLLITO FERRETERO GALVANIZADO

### Acabado superficial

FLOR DEL GALVANIZADO	REGULAR
Capa de zinc	Estándar (F)
Protección	Pasivado
Doblez	OT
Impacto	110-160
Horas Cámara Salina	150
Material libre de:	Golpes, Óxido, Mojadura, Grumos

Nota: G-40 y G-90 se puede dar mediante programación y factibilidad.

## ZINCALOSA (ZLA-91)

### Dimensiones de fabricación

ESPEORES DISPONIBLES		
CALIBRE	in	mm
20	0.0365	0.927
22	0.0295	0.749
tolerancias	0.0030	0.080
Longitud mínima: 2.44 m.		
Longitud máxima: 12.19 m.		
El peso máximo de paquete: 3.5 Tm		

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN DE ACERO SIN CONCRETO			
	PESO	I	SXSUP.
CALIBRE	kg/m <sup>2</sup>	cm <sup>4</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m
22	6.841	66.42	18.52
20	8.000	83.51	23.87

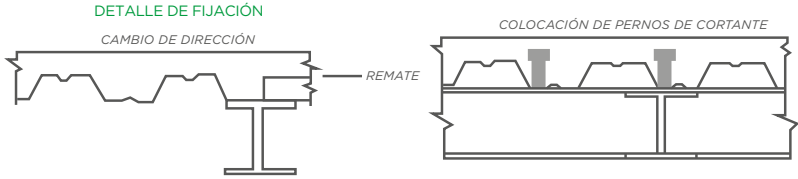
### Acabado

El recubrimiento de zinc aplicado por el proceso continuo de inmersión en caliente, con una capa de G-90 equivalente a un mínimo de 0.9 oz/ft<sup>2</sup> (275 gr./m<sup>2</sup>) de acuerdo con la norma ASTM-A653, para controlar la uniformidad del recubrimiento, se usa un equipo computarizado a base de rayos X.

### Normas de calidad

ASTM	NMX	DESCRIPCIÓN
A-653	B-9	Lámina de acero con recubrimiento de zinc (galvanizada) o con requerimiento de aleación zinc-hierro (galvannealed) por el proceso de inmersión en caliente.
A-924	B-55	Requisitos generales para lámina de acero con recubrimiento metálico por el proceso de inmersión en caliente.
	B-060	Lamina de acero al carbón galvanizada por inmersión en caliente acanalada estructural.

## ZINCALOSA (ZLA-91)

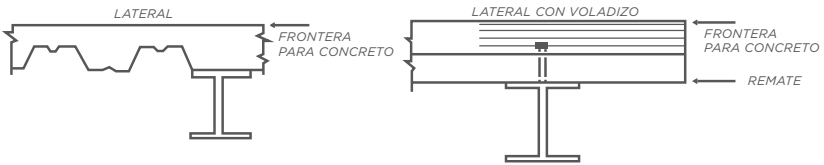


### Sobrecarga admisible con pernos conectores

Propiedades de la sección de acero:  $f_y=37,000 \text{ lbs/pulg}^2$  ( $2,604 \text{ kg/cm}^2$ )

CALIBRE	ESPESOR DE ACERO		PROPIEDADES							
			EFECTIVAS			SIN REDUCIR				
	in	mm	IX+	SX+	SX	IX	SX superior	SX inferior	Área	Y inferior
			cm4/m	cm3/m	cm3/m	cm4/m	cm3/m	cm3/m	cm2/m	cm
22	0.0295	0.749	66.64	18.61	18.97	68.87	21.32	22.26	9.99	3.09
20	0.0365	0.927	82.63	23.67	24.19	82.64	25.53	26.64	11.99	3.10

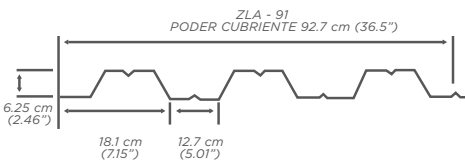
\* Con respecto a la instalación de este material, se debe realizar apuntalamiento



### Concreto normal

$F' C=200 \text{ kg/cm}^2$  • P. VOL.  $2,300 \text{ kg/cm}^3$ ; N=9

ESPESOR CONCRETO	VOLÚMEN DE CONCRETO	VOLÚMEN DE CONCRETO
cm	m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup>	
5	0.0813	MALLA 6x6-8/8 (.87 cm <sup>2</sup> /m)
6	0.0913	MALLA 6x6-6/6 (1.23 cm <sup>2</sup> /m)
8	0.1113	MALLA 6x6-10/10 (.61 cm <sup>2</sup> /m)
10	0.13132	MALLA 6x6-10/10 (.61 cm <sup>2</sup> /m)
12	0.15132	MALLA 6x6-10/10 (.61 cm <sup>2</sup> /m)



## ZINCALOSA (ZLA-91)

### Sobrecarga admisible (kg/m<sup>2</sup>)

ESPESOR DE DISEÑO DEL ACERO	ESPESOR DE CONCRETO	PESO PROPIO	SEPARACIÓN ENTRE APOYOS EN METROS																
			cm	kg/m <sup>2</sup>	1.5	1.75	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5
22	8	265	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,638	1,319	1,077	888	739	618	519	437	368			
	10	311	2,000	2,000	2,000	2,000	1,957	1,577	1,288	1,063	884	740	623	525	443	374			
	12	357	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,835	1,499	1,238	1,030	863	726	613	518	437	368	
20	5	197	2,000	2,000	2,000		1,748	1,388	1,121	918	761	621	468						
	6	220	2,000	2,000	2,000		1,933	1,583	1,279	1,049	869	727	612	477					
	8	266	2,000	2,000	2,000		2,000	1,973	1,596	1,309	1,086	909	766	649	552	471			
	10	312	2,000	2,000	2,000		2,000	2,000	1,912	1,569	1,303	1,091	920	780	665	567	485	415	
	12	358	2,000	2,000	2,000		2,000	2,000	2,000	1,830	1,519	1,273	1,074	912	777	664	568	487	

\* Con respecto a la instalación de este material, se debe realizar apuntalamiento.

### Propiedades de la sección de acero:

FY=37,000 lbs/pulg<sup>2</sup> (2,604 kg/cm<sup>2</sup>)

CALIBRE	ESPESOR DE ACERO		PROPIEDADES					
			EFECTIVAS			SIN REDUCIR		
			IX+	SX+	SX	IX	SX	SX
	in	mm	cm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	IX cm <sup>4</sup> /m	superior cm <sup>3</sup> /m	inferior cm <sup>3</sup> /m
22	0.0295	0.749	66.64	18.61	18.97	68.87	21.32	22.26
20	0.0365	0.929	82.63	23.67	24.19	82.64	25.53	26.64

Nota: Valores determinados bajo cálculo teórico con pernos conectores para una fc= 21,000 lbs. fc=200 kg/cm<sup>2</sup>  
fy=2600 kg/cm<sup>2</sup>

### Sobrecarga admisible sin pernos conectores (kg/m<sup>2</sup>)

ESPESOR DE DISEÑO	ESPESOR DE CONCRETO	PESO PROPIO	SEPARACIÓN ENTRE APOYOS EN METROS																
			cm	kg/m <sup>2</sup>	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00
22 (0.0295)	8	265	2,000	2,000	1,976	1,423	1,028	1,229	1,006	888	696	585	494	419					
	10	311	2,000	2,000	2,000	1,598	1,823	1,466	1,194	1,063	815	679	568	477	400				
	12	357	2,000	2,000	2,000	1,731	2,000	1,699	1,376	1,238	925	765	633	524	433	355			
20 (0.0365)	5	197	2,000	2,000	1,626	1,177	1,040	803	622	761	612								
	6	220	2,000	2,000	1,794	1,279	1,148	876	669	869	695	592							
	8	266	2,000	2,000	2,000	1,813	1,346	1,000	1,222	1,086	855	724	616	528					
	10	312	2,000	2,000	2,000	2,000	1,509	1,086	1,460	1,303	1,011	851	720	611	520	443			
	12	358	2,000	2,000	2,000	2,000	1,631	2,000	1,694	1,519	1,161	971	815	686	578	486	408		

\* Con respecto a la instalación de este material, se debe realizar apuntalamiento.

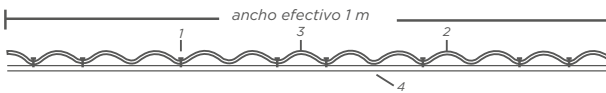
## VILLACERO-TEJA

### Calibres, pesos y medidas

CALIBRE	kg/mL	kg/m <sup>2</sup>	w= kg/m <sup>2</sup>	PESO							
				40	60	80	100	120	150	200	250
26	4,77	4,41	1,43	1,25	1,13	1,05	0,99	0,92	0,83	0,77	1,34

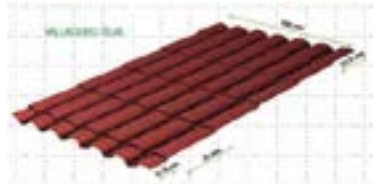
Los valores indicados en las tablas corresponden al claro/luz permisible con la carga máxima uniformemente distribuida (W).

1. Tornillo auto taladrante de ¼" x 1" con arandela de neopreno.
2. Lámina.
3. Traslape longitudinal.
4. Estructura (otros).



### Longitud

PASOS	NO PASOS	INICIO	FIN	LONGITUD
mm	und	mm	mm	m
350	4	75	75	1.55
350	5	75	75	1.90
350	6	75	75	2.25
350	7	75	75	2.60
350	8	75	75	2.95
350	9	75	75	3.30
350	10	75	75	3.65
350	11	75	75	4.00
350	12	75	75	4.35
350	13	75	75	4.70
350	14	75	75	5.05
350	15	75	75	5.40
350	16	75	75	5.75
350	17	75	75	6.10
350	18	75	75	6.45
350	19	75	75	6.80
350	20	75	75	7.15
350	21	75	75	7.50
350	22	75	75	7.85
350	23	75	75	8.20
350	24	75	75	8.55
350	25	75	75	8.90
350	26	75	75	9.25
350	27	75	75	9.60
350	28	75	75	9.95
350	29	75	75	10.30
350	30	75	75	10.65
350	31	75	75	11.00
350	32	75	75	11.35
350	33	75	75	11.70



## VILLACERO-TEJA

### Ventajas

- Su principal ventaja es que es ligera, resistente, durable y es casi libre de mantenimiento, todo esto la hace una solución estética y económica conservando la apariencia por largo tiempo.
- Villacero-Teja pesa solamente 4.77 kg/m<sup>2</sup>, mientras que las otras soluciones de concreto, fibrocemento o cerámica llegan a pesar hasta 12 veces más.
- Presenta una innovación tanto técnica como estética, resultado de un buen diseño y manteniendo la elegancia y sobriedad de las tejas tradicionales de barro.
- Se ha demostrado que una superficie plana o rectangular causa más resonancia que una superficie curva, ya que desvía y reparte los sonidos dejando un área de contacto mucho menor que si fuera un perfil rectangular. Si la edificación ya tiene aislamiento o una superficie sólida (madera o losa de concreto), el ruido provocado por lluvia o granizo no será mayor que con cualquier otro tipo de techado.
- Tiene una excelente respuesta en zonas con incidencia de movimientos sísmicos.
- Alta rigidez, proporcionando ahorros en la estructura.
- Rolada en forma de teja de mediacaña con ala corta.
- Adicional a esto, por su configuración puede ser removida y reubicada para su reinstalación.
- Puede utilizarse para re-techados, en algunos casos puede ser colocada directamente sobre el material existente para evitar removerlo y desecharlo.

### Instalación:

- Se instala en el sentido vertical sobre la pendiente del techo de derecha a izquierda, los paneles se fijan con pijas auto taladrantes o auto roscantes según el sustrato donde se vaya a aplicar.
- La fijación es de tipo "a la vista" con el correspondiente grupo de fijación y la conformación de las partes terminales de la lámina, que uniéndolos forman un perfecto ensamble con traslape evitando el paso de agua al interior. La pendiente mínima recomendada es del 25%.
- Contamos con una amplia variedad de accesorios metálicos y no metálicos para solucionar todo tipo de proyecto además de hojas lisas para soluciones en obra, como complemento a las necesidades y la funcionalidad de la lámina, buscando un sistema constructivo integral y elegante.

### Mantenimiento:

- Villacero-Teja es un producto casi libre de mantenimiento, la suciedad puede ser fácilmente removida con métodos tradicionales de limpieza (no abrasivos).

### Garantías:

- El acabado silicónizado de Villacero-Teja tiene una garantía limitada de 15 años contra desprendimiento, despostillamiento y desteñimiento.

### Servicios Técnicos:

- Contamos con literatura e información técnica completa, detalles constructivos y asesoría.

Manejamos este otro diseño de teja metálica:

Sistema de pintura poliéster estándar en color Rojo Janitzio fondo.

Contacta a tu ejecutivo de ventas para más información.



## CABALLETE

Galvanizado o pre-pintado

TIPO DE ACANALADO	CALIBRE	ANCHO	ALTURA	LARGO
		cm	cm	m
Liso	26, 28 y 30	35	45.7	2.44 y 3.05
Rectangular	26 y 28	35	45.7	2.44 y 3.05



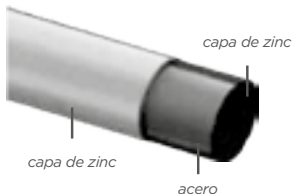
## TUBERÍA PARA CONDUCCIÓN

(Negra, barnizada o galvanizada)

Dimensiones y características NMX-B-177 (ASTM-A-53), certificado con CERTIMEX CP-2186-2015, CP-2187-2015.

DESIGNACIÓN		CÉDULA	DIÁMETRO EXTERIOR		ESPESOR		PRESIÓN HIDROSTÁTICA		PESO		PESO NEGRO	PESO GALVANIZADO	PESO NEGRO	EMPAQUE
mm	in		mm	in	mm	in	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	kg/m	lb/pie	kgx6.40m	kgx6.40 m	kgxatado	tubosxatado
15	1/2	40	21.34	0.840	2.77	0.109	49	700	1.27	0.85	8.11	8.36	1030	127
		80	21.34	0.840	3.73	0.147	60	850	1.62	1.09	10.37	10.68	1317	127
20	3/4	40	26.67	1.050	2.87	0.113	49	700	1.68	1.13	10.78	11.10	1369	127
		80	26.67	1.050	3.91	0.154	60	850	2.20	1.48	14.05	14.47	1784	127
25	1	40	33.40	1.315	3.38	0.133	49	700	2.50	1.68	16.01	16.49	1457	91
		80	33.40	1.315	4.55	0.179	60	850	3.24	2.17	20.70	21.33	1884	91
32	1 1/4	40	42.16	1.660	3.56	0.140	70	1000	3.39	2.27	21.67	22.32	1972	91
		80	42.16	1.660	4.85	0.191	105	1500	4.46	3.00	28.57	29.43	1743	61
40	1 1/2	40	48.26	1.900	3.68	0.145	70	1000	4.05	2.72	25.91	26.69	2358	91
		80	48.26	1.900	5.08	0.200	105	1500	5.41	3.63	34.62	35.66	2112	61
50	2	40	60.33	2.375	3.91	0.154	162	2300	5.44	3.66	34.83	35.87	2124	61
		80	60.33	2.375	5.54	0.218	176	2500	7.48	5.03	47.88	49.32	1772	37
65	2 1/2	40	73.03	2.875	5.16	0.203	176	2500	8.63	5.80	55.23	56.89	2044	37
80	3	40	88.90	3.500	5.49	0.216	155	2200	11.29	7.58	72.23	74.39	1372	19
100	4	40	114.30	4.500	6.02	0.237	134	1900	16.07	10.80	102.87	105.96	1955	19
150	6	40	168.28	6.625	7.11	0.280	105	1500	28.27	18.99	180.90	186.32	1809	10

Nota: Tolerancias en diámetro exterior y espesor basados en normas correspondientes.



## TUBERÍA PARA CONDUCCIÓN (Negra, barnizada o galvanizada)

### Requerimientos físicos y químicos

REQUERIMIENTOS	ASTM-A53	
	NMX-B-177	
	GRADO A	GRADO B
Resistencia mínima a la tensión kg/cm <sup>2</sup> (lb/in <sup>2</sup> )	3375 (48,000)	4219 (60,000)
Límite de fluencia mínima, kg/cm <sup>2</sup> (lb/in <sup>2</sup> )	2109 (30,000)	2461 (35,000)
% Elongación mínima en 50mm (2")	Calcular	

% MÁXIMO	Grado A	Grado B
Carbón	0.250	0.300
Manganeso	0.950	1.200
Fosforo	0.050	0.050
Azufre	0.045	0.045
Cobre	0.400	0.400
Níquel	0.400	0.400
Cromo	0.400	0.400
Molibdeno	0.150	0.150
Vanadio	0.080	0.080

### Dimensiones y características de la tubería para cople ASTM A-865

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERIOR		ESPESOR		PRESIÓN HIDROSTÁTICA		PESO				EMPAQUE	
mm	in	mm	in	mm	in	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	lb/pie	lb/pie	kgx6.40m	lbx21 pies	kgxatado	tubosxvataado
15	1/2	26.67	1.050	4.37	0.172	70	1000	1.61	1.61	15.38	33.90	1399	91
20	3/4	33.40	1.315	5.21	0.205	70	1000	2.43	2.43	23.17	51.08	2108	91
25	1	40.03	1.576	5.33	0.210	70	1000	3.07	3.07	29.21	64.40	1782	61
32	1 1/4	48.26	1.900	5.46	0.215	100	1420	3.87	3.87	36.89	81.33	1365	37
40	1 1/2	55.88	2.200	6.22	0.245	100	1420	5.12	5.12	48.77	107.53	1756	36
50	2	69.85	2.750	7.11	0.280	100	1420	7.39	7.39	70.42	155.26	1408	20

### Dimensiones y características del roscado en la tubería std. y en cople - ANSI B1.20.1

TUBO				ROSCAS								COPLES					
DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERNO		HILOS x in	EXTREMO DEL TUBO APRETADO A MANO		LONGITUD EFECTIVA		LONGITUD TOTAL		DIÁMETRO DEL PASO EN EL PLANO APRETADO A MANO		DIÁMETRO EXTERIOR		LONGITUD		Nº DE HILOS APRETADOS A MANO
NPS	D	mm	in		L1	L2	L4	E1	W	NL							
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
15	1/2	21.34	0.840	14	8.13	0.320	13.56	0.534	19.85	0.782	19.77	0.778	27	1.063	38	1 1/2	5
20	3/4	26.67	1.050	14	8.61	0.339	13.86	0.546	20.15	0.794	25.12	0.989	33.35	1.313	39 2/3	1 9/16	5
25	1	33.40	1.315	11 1/2	10.16	0.400	17.34	0.683	25.01	0.985	31.46	1.239	40.03	1.576	49 1/5	1 15/16	5
32	1 1/4	42.16	1.660	11 1/2	10.67	0.420	17.95	0.707	25.62	1.009	40.22	1.583	48.26	1.900	50 4/5	2	5
40	1 1/2	48.26	1.900	11 1/2	10.67	0.420	18.38	0.724	26.04	1.025	46.29	1.822	55.88	2.200	50 4/5	2	5 1/2
50	2	60.33	2.375	11 1/2	11.07	0.436	19.22	0.757	26.88	1.058	58.33	2.296	69.85	2.750	52 2/5	2 1/16	5 1/2
65	2 1/2	73.03	2.875	8	17.32	0.682	28.89	1.138	39.91	1.571	70.16	2.762	82.55	3.250	77 4/5	3 1/16	5 1/2
80	3	88.90	3.500	8	19.46	0.766	30.48	1.200	41.5	1.634	86.07	3.389	101.6	4.000	79 3/8	3 1/8	5 1/2
100	4	114.30	4.500	8	21.44	0.844	33.02	1.300	44.04	1.733	111.43	4.387	127	5.000	87 1/3	3 7/16	5

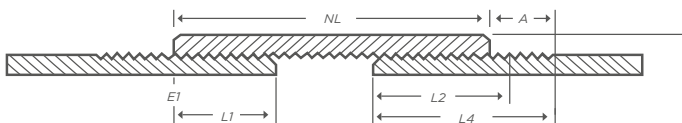
## TUBERÍA PARA CONDUCCIÓN

(Negra, barnizada o galvanizada)

### Coples

DESIGNACIÓN NPS		DIÁMETRO EXTERNO		LONGITUD		# HILOS APRETADOS A MANO
		W		NL		
		mm	in	mm	in	
15	½	27	1.063	38	1 ½	5
20	¾	33	1.313	48	1 9/16	5
25	1	40	1.576	49	115/16	5
32	1 ¼	48	1.900	50	2	5
40	1 ½	56	2.200	50	2	5 1/2
50	2	70	2.750	52	2 1/16	5 1/2

### Gráfica de Roscado



Nomenclatura de especificaciones correspondientes a las tablas superiores

## TUBERÍA PARA CONDUCCIÓN T-200

(Negra, barnizada o galvanizada)

### Dimensiones y características longitud 6.40m (ISO 65)

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERNO NOMINAL		ESPESOR		PRESIÓN HIDROSTÁTICA		PESO NEGRO				PESO GALVANIZADO		EMPAQUE
mm	in	mm	in	mm	in	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	kg/m	lb/pie	kg x 6.40m	kg x atado	kg x 6.40m	kg x atado	tubos x atado
15	1/2	21.3	0.840	2.3	0.090	50	725	1.07	0.72	6.87	825	7.08	849	120
20	3/4	26.7	1.050	2.3	0.090	50	725	1.37	0.92	8.80	739	9.06	761	84
25	1	33.4	1.315	2.9	0.114	50	725	2.18	1.46	13.94	836	14.36	862	60
32	1 ¼	42.2	1.660	2.9	0.114	50	725	2.80	1.88	17.95	754	18.48	776	42
40	1 ½	48.3	1.900	2.9	0.114	50	725	3.24	2.18	20.73	746	21.35	769	36
50	2	60.3	2.375	3.2	0.125	50	725	4.47	3.01	28.64	745	29.50	767	26
65	2 ½	73.0	2.875	3.6	0.142	50	725	6.16	3.70	35.26	635	36.32	654	18
80	3	88.9	3.500	4.0	0.157	50	725	8.37	5.08	48.46	921	49.92	949	19
100	4	114.3	4.500	4.5	0.177	50	725	12.18	7.31	69.63	1324	71.72	1363	19



## TUBERÍA PARA CONDUCCIÓN T-200 (Negra, barnizada o galvanizada)

### Requerimientos físicos y químicos

Norma	ISO 65	
	GRADO A	GRADO B
Resistencia mínima a la tensión kg/cm <sup>2</sup> (lb/in <sup>2</sup> )	3375(48,000)	4258 (60,000)
Límite de fluencia mínima kg/cm <sup>2</sup> (lb/in <sup>2</sup> )	2109(30,000)	2461 (35,000)
% Elongación mínima en 50mm (2")	15	15
<b>% MÁXIMO</b>		
Carbón	0.250	0.30
Manganeso	0.950	1.20
Fósforo	0.050	0.05
Azufre	0.045	0.045

### Norma

ISO 65	Tubos al carbón adecuados para aplicaciones en roscado extremo liso
Calidad del Acero:	SAE 1010, ASTM A36

## TUBERÍA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIO/SPRINKLER

### Dimensiones y características / longitud 6.40 m (21 ft) Cedula 10

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERIOR NOMINAL		ESPESOR		PRESIÓN HIDROSTÁTICA		PESO						EMPAQUE
DN	in	mm	in	mm	in	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	kg/m	lb/pie	kgx6.40 m	kgxatado	lbx21 ft	lbxatado	tubosxatado
25	1	33.40	1.315	2.8	0.109	50	700	2.09	1.41	13.38	803	29.51	1,771	60
32	1 1/4	42.16	1.660	2.8	0.109	70	1000	2.69	1.81	17.21	723	37.95	1,594	42
40	1 1/2	48.26	1.900	2.8	0.109	70	1000	3.11	2.09	19.88	716	43.82	1,578	36
50	2	60.33	2.375	2.8	0.109	70	1000	3.93	2.64	25.15	654	55.45	1,542	26
65	2 1/2	73.03	2.875	3.0	0.120	70	1000	5.26	3.53	33.66	606	74.22	1,336	18
80	3	88.90	3.500	3.0	0.120	70	1000	6.45	4.34	41.30	785	91.05	1,730	19
100	4	114.30	4.500	3.0	0.120	85	1200	8.36	5.62	53.52	1,017	117.99	2,242	19
150	6	168.28	6.625	3.4	0.134	70	1000	13.84	9.30	88.56	886	195.26	1,953	10

Nota: tolerancias en diámetro exterior y espesor basadas en la norma ASTM A-795, acabado liso, ranurado y barnizado.

## TUBERÍA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIO/SPRINKLER

### Dimensiones y características / longitud 6.40 m (21 ft) Cedula 40

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERIOR NOMINAL		ESPESOR		PRESIÓN HIDROSTÁTICA		PESO					EMPAQUE
								BARNIZADO			GALVANIZADO		
DN	in	mm	in	mm	in	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	kg/m	lb/pie	kgx6.40 m	lbx21 ft	kgx6.40m	tubosxatado
25	1	33.40	1.315	3.4	0.133	50	700	2.50	1.68	16.01	35.28	16.01	60
32	1 1/4	42.16	1.660	3.6	0.140	70	1000	3.39	2.27	21.67	47.67	21.67	42
40	1 1/2	48.26	1.900	3.7	0.145	70	1000	4.05	2.72	25.91	57.12	25.91	36
50	2	60.33	2.375	3.9	0.154	70	1000	5.45	3.66	34.88	76.86	34.88	26
65	2 1/2	73.03	2.875	5.2	0.203	70	1000	8.64	5.80	55.30	121.80	55.30	18
80	3	88.90	3.500	5.5	0.216	70	1000	11.29	7.58	72.23	159.18	72.23	19
100	4	114.30	4.500	6.0	0.237	85	1200	16.07	10.80	102.87	226.80	102.98	19

Nota: Tolerancias en diámetro exterior y espesor basadas en la norma ASTM A-795, acabado liso, ranurado, barnizado o galvanizado.

### Dimensiones y características / longitud 6.40 m (21 ft) Cedula 10

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERIOR NOMINAL		ESPESOR		PRESIÓN HIDROSTÁTICA		PESO					EMPAQUE	
								kg/m	lb/pie	kgx6.40 m	kgxatado	lbx21 ft		lbxatado
DN	in	mm	in	mm	in	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	kg/m	lb/pie	kgx6.40 m	kgxatado	lbx21 ft	lbxatado	tubosxatado
150	6	168.3	6.625	3.4	0.134	70	1000	13.85	9.30	88.64	886	195.26	1953	10
200	8	219.1	8.625	4.8	0.188	56	800	25.26	16.96	161.66	1132	356.08	2493	7

TEX-TUBE, Nota: Tolerancias en diámetro exterior y espesor basadas en la norma ASTM A-795, acabado barnizado ranurado.

### Norma de tubería

ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
ASTM-A-795	Tubos de acero al carbón con y sin costura para aplicación de contra incendio
FM-1630	Tubería de acero para sistemas automáticos de aspersión contra incendios
UL-852	Tubería metálica de aspersión para servicio de protección contra incendio

### Composición Química

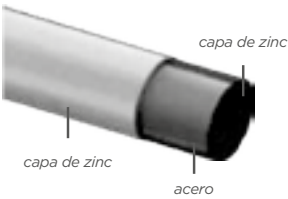
	Grado A Max (%)	Grado B Max (%)
% C	0.25	0.30
% MN	0.95	1.20
% P	0.035	0.035
% S	0.035	0.035

## TUBERÍA CONDUIT RÍGIDA

Dimensiones y características NMX-J534 longitud 3.20 m (10.4 ft)  
 // ANCE D00036A //20130829// ced.40 CFE-LAPEM- K311D-K1537-12

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERNO NOMINAL		ESPESOR		PESO						EMPAQUE
mm	in	mm	in	mm	in	Kg/m	Lb/Pie	Kgx3.20m	KgxAtado	Lbx10.4ft	LbxAtado	Tubos x atado
16	1/2	21.3	0.840	2.8	0.109	1.27	0.85	4.06	515	8.86	1125	127
21	3/4	26.7	1.050	2.9	0.113	1.68	1.13	5.39	685	11.77	1495	127
27	1	33.4	1.315	3.4	0.133	2.50	1.68	8.00	728	17.48	1590	91
35	1 1/4	42.2	1.660	3.6	0.140	3.39	2.27	10.83	986	23.66	2153	91
41	1 1/2	48.3	1.900	3.7	0.145	4.05	2.72	12.96	1179	28.29	2575	91
53	2	60.3	2.375	3.9	0.154	5.44	3.66	17.41	1062	38.03	2320	61
63	2 1/2	73.0	2.875	5.2	0.203	8.63	5.80	27.61	1022	60.30	2231	37
78	3	88.9	3.500	5.5	0.216	11.29	7.58	36.11	686	78.86	1498	19
103	4	114.3	4.500	6.0	0.237	16.07	10.80	51.44	977	112.32	2134	19

Nota: Tolerancias en diámetro exterior y espesor basadas en la norma correspondiente.



Dimensiones y características UL-6 longitud 3.05 m (10 ft) ced.40 //  
 UL E156557/LAPEM K311D-12

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERNO NOMINAL		ESPESOR		PESO		PESO POR TUBO			MERCADO NACIONAL			MERCADO EXPORTACIÓN		
mm	in	mm	in	mm	in	kg/m	lb/pie	kgx 3.05m	lb x10 ft	kg xatado	lb xatado	Tubos x atado	kg xatado	lbx atado	Tubos x atado	
16	1/2	21.3	0.840	2.6	0.104	1.22	0.82	3.71	8.18	472	1039	127	929	2046	250	
21	3/4	26.7	1.050	2.7	0.107	1.61	1.08	4.90	10.79	622	1370	127	979	2157	200	
27	1	33.4	1.315	3.2	0.126	2.38	1.60	7.27	16.02	662	1457	91	872	1922	120	
35	1 1/4	42.2	1.660	3.4	0.133	3.23	2.17	9.85	21.71	897	1976	91	887	1954	90	
41	1 1/2	48.3	1.900	3.5	0.138	3.87	2.60	11.80	25.99	1074	2365	91	944	2079	80	
53	2	60.3	2.375	3.7	0.146	5.18	3.48	15.79	34.79	963	2122	61	947	2087	60	
63	2 1/2	73.0	2.875	4.9	0.193	8.24	5.53	25.12	55.33	929	2047	37	929	2047	37	
78	3	88.9	3.500	5.2	0.205	10.75	7.22	32.78	72.21	623	1372	19	983	2166	30	
103	4	114.3	4.500	5.7	0.225	15.30	10.28	46.67	102.82	887	1954	19	933	2056	20	

Nota: Tolerancias en diámetro exterior y espesor basadas en la norma correspondiente.

## TUBERÍA CONDUIT RÍGIDA

Número máximo de conductores eléctricos que deben usarse en la tubería Conduit

CAL/ ALAMBRE	in	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
<b>MCM AWG</b>										
16		6	10	17	30	41	68	98	150	-
14		4	6	10	18	25	41	58	90	155
12		3	5	8	15	21	34	50	76	132
10		1	4	7	13	17	29	41	64	110
8		1	3	4	7	10	17	25	38	67
6		1	1	3	4	6	10	15	23	41
4		1	1	1	3	5	8	12	18	31
3		-	1	1	3	4	7	10	16	28
2		-	1	1	3	3	6	9	14	24
1		-	1	1	1	3	4	7	10	18
0		-	-	1	1	2	4	6	9	16
00		-	-	1	1	1	3	5	8	14
000		-	-	1	1	1	3	4	7	12
0000		-	-	-	1	1	2	3	6	10
250		-	-	-	1	1	1	3	5	8
300		-	-	-	1	1	1	3	4	7
350		-	-	-	1	1	1	1	3	6
400		-	-	-	-	1	1	1	3	6
500		-	-	-	-	1	1	1	3	5
699		-	-	-	-	-	1	1	1	4
700		-	-	-	-	-	1	1	1	3
750		-	-	-	-	-	1	1	1	3
800		-	-	-	-	-	1	1	1	3
900		-	-	-	-	-	1	1	1	3
1000		-	-	-	-	-	1	1	1	3
1250		-	-	-	-	-	-	1	1	1
1500		-	-	-	-	-	-	-	1	1
1750		-	-	-	-	-	-	-	1	1

## TUBERÍA PARA PETRÓLEO Y GAS NATURAL (LINE PIPE)

Dimensiones y características API 5L PSL-1/PSL-2, PSL-2 gas amargo.  
Disponible en medidas 6.40 m, 7.62 m y 12.80 m.

DIÁMETRO		CEDULA	DIÁMETRO EXTERNO		ESESOR		PESO		POR TUBO		POR ATADO		EMPAQUE
mm	in		mm	in	mm	in	Kg/m	Lb/ft	Kg x6.40m	Lb x21 ft	Kg xAtado	Lb xAtado	Tubos xatado
15	1/2	STD	21.34	0.840	2.77	0.109	1.27	0.85	8.11	17.87	974	2145	120
		XS	21.34	0.840	3.73	0.147	1.62	1.09	10.37	22.85	1245	2742	120
20	3/4	STD	26.67	1.050	2.87	0.113	1.68	1.13	10.78	23.75	906	1995	84
		XS	26.67	1.050	3.91	0.154	2.20	1.47	14.05	30.95	1180	2600	84
25	1	STD	33.40	1.315	3.38	0.133	2.50	1.68	16.01	35.26	960	2116	60
		XS	33.40	1.315	4.55	0.179	3.24	2.17	20.70	45.61	1242	2737	60
32	1 1/4	STD	42.16	1.660	3.56	0.140	3.39	2.27	21.67	47.73	910	2005	42
		XS	42.16	1.660	4.85	0.191	4.46	3.00	28.57	62.94	1200	2643	42
40	1 1/2	STD	48.26	1.900	3.68	0.145	4.05	2.72	25.91	57.08	933	2055	36
		XS	48.26	1.900	5.08	0.200	5.41	3.63	34.62	76.26	1246	2745	36

## TUBERÍA PARA PETRÓLEO Y GAS NATURAL (LINE PIPE)

Dimensiones y características API 5L PSL-1/PSL-2, PSL-2 gas amargo.  
Disponibles en medidas 6.40 m, 7.62 m y 12.80 m.

DIÁMETRO		CEDULA	DIÁMETRO EXTERNO		ESPESOR		PESO		POR TUBO		POR ATADO		EMPAQUE
mm	in		mm	in	mm	in	Kg/m	Lb/ft	Kg x6.40m	Lb x21 ft	Kg xAtado	Lb xAtado	Tubos xatado
50	2	STD	60.33	2.375	3.91	0.154	5.44	3.65	34.83	76.72	905	1995	26
			60.33	2.375	4.78	0.188	6.54	4.39	41.86	92.22	1088	2398	26
		XS	60.33	2.375	5.54	0.218	7.48	5.02	47.88	105.47	1245	2742	26
65	2 1/2	STD	73.03	2.875	3.96	0.156	6.75	4.53	43.19	95.14	777	1713	18
			73.03	2.875	4.78	0.188	8.04	5.40	51.44	113.31	926	2040	18
		XS	73.03	2.875	5.16	0.203	8.63	5.79	55.23	121.67	994	2190	18
80	3	STD	88.90	3.500	3.96	0.156	8.30	5.57	53.12	117.01	744	1638	14
			88.90	3.500	4.78	0.188	9.91	6.65	63.40	139.66	888	1955	14
		XS	88.90	3.500	5.49	0.216	11.29	7.58	72.23	159.11	1011	2228	14
100	4	STD	114.30	4.500	3.96	0.156	10.78	7.24	69.00	152.00	690	1520	10
			114.30	4.500	4.78	0.188	12.90	8.66	82.54	181.83	825	1818	10
		XS	114.30	4.500	5.56	0.219	14.92	10.01	95.46	210.29	955	2103	10
			114.30	4.500	6.02	0.237	16.07	10.79	102.87	226.62	1029	2266	10

### Resistencia mecánica API 5L PSL-1

	LÍMITE DE FLUENCIA		RESISTENCIA A LA TENSION MIN	
	Mpa	PSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Mpa	PSI (Lb/in <sup>2</sup> )
A25 (L175)	175	25,400	310	45,000
A (L210)	210	30,500	335	48,600
B (L245)	245	35,500	415	60,200
X42 (L290)	290	42,100	415	60,200
X46 (L320)	320	46,400	435	63,100
X52 (L360)	360	52,200	460	66,700

### Composición química API 5L PSL-1 con espesor ≤ 25 mm (0.984").

GRADO DE ACERO	C	Mn	P	S	V	Nb	Ti
	MAX <sup>a</sup>	MAX <sup>b</sup>	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
A25 (L175)	0.21	0.6	0.03	0.03	---	---	---
A (L210)	0.22	0.9	0.03	0.03	---	---	---
B (L245)	0.26	1.2	0.03	0.03	c,d	c,d	d
X42 (L290)	0.26	1.3	0.03	0.03	d	d	d
X46 (L320)	0.26	1.4	0.03	0.03	d	d	d
X52 (L360)	0.26	1.4	0.03	0.03	d	d	d
c Nb + V ≤ 0.06% d Nb + V + Ti ≤ 0.15%							
b Por cada reducción de 0.01% del C máximo especificado, es permitido un incremento del 0.05% por encima del máximo manganeso especificado hasta un máximo del 1.65% para grados ≥ L245 o B, pero ≤ L360 o X52.							

## TUBERÍA PARA PETRÓLEO Y GAS NATURAL (LINE PIPE)

Prueba de presión para diferentes especificaciones API 5L PSL-1.

DESIGNACIÓN		CEDULA		ESPESOR		PRESIÓN HIDROSTÁTICA											
						A25 (L175)		A (L210)		B (L245)		X42 (L290)		X46 (L320)		X52 (L360)	
mm	in	mm	in	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>		
15	1/2	STD	2.8	0.109	49	700	49	700	49	700	209	2970	209	2970	209	2970	
		XS	3.7	0.147	60	850	60	850	60	850	209	2970	209	2970	209	2970	
20	3/4	STD	2.9	0.113	49	700	49	700	49	700	209	2970	209	2970	209	2970	
		XS	3.9	0.154	60	850	60	850	60	850	209	2970	209	2970	209	2970	
25	1	STD	3.4	0.133	49	700	49	700	49	700	209	2970	209	2970	209	2970	
		XS	4.5	0.179	60	850	60	850	60	850	209	2970	209	2970	209	2970	
32	1 1/4	STD	3.6	0.140	70	1000	70	1000	70	1000	209	2970	209	2970	209	2970	
		XS	4.9	0.191	91	1300	105	1500	113	1600	209	2970	209	2970	209	2970	
40	1 1/2	STD	3.7	0.145	70	1000	70	1000	70	1000	209	2970	209	2970	209	2970	
		XS	5.1	0.200	91	1300	105	1500	113	1600	209	2970	209	2970	209	2970	
50	2	STD	3.9	0.154	70	1000	70	1000	70	1000	209	2970	209	2970	209	2970	
			4.8	0.188	169	2410	174	2470	174	2470	209	2970	209	2970	209	2970	
		XS	5.5	0.218	91	1300	174	2470	174	2470	209	2970	209	2970	209	2970	
65	2 1/2		4.0	0.156	174	2470	141	2002	164	2335	195	2770	209	2970	209	2970	
			4.8	0.188	141	2002	169	2402	174	2470	209	2970	209	2970	209	2970	
		STD	5.2	0.203	70	1000	70	1000	70	1000	209	2970	209	2970	209	2970	
			5.5	0.216	161	2295	174	2470	174	2470	209	2970	209	2970	209	2970	
80	3		4.0	0.156	96	1372	116	1645	135	1919	160	2277	176	2509	209	2970	
			4.8	0.188	116	1645	139	1974	162	2302	192	2727	209	2970	209	2970	
		STD	5.5	0.216	70	1000	70	1000	70	1000	209	2970	209	2970	209	2970	
100	4		4.8	0.188	90	1279	108	1535	125	1784	149	2118	164	2335	185	2625	
			5.6	0.219	105	1492	126	1791	147	2089	173	2466	192	2727	209	2970	
		STD	6.0	0.237	84	1200	84	1200	91	1300	187	2654	206	2930	209	2970	

Resistencia mecánica API-5L PSL-2, PSL-2 gas amargo

			LÍMITE DE FLUENCIA		RESISTENCIA A LA TENSION MIN	
			Mpa	PSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Mpa	PSI (Lb/in <sup>2</sup> )
BN (L245N)	BNS (L245NS)	Min - Max	245 - 450	35,500 - 65,300	415 - 655	60,200 - 95,000
X42N (L290N)	X42N2 (L290NS)	Min - Max	290 - 495	42,100 - 71,800	415 - 655	60,200 - 95,000
X46N (L320N)	X46NS (L320NS)	Min - Max	320 - 525	46,400 - 76,100	435 - 655	63,100 - 95,000
X52N (L360N)	X52NS (L360NS)	Min - Max	360 - 530	52,200 - 76,900	460 - 760	66,700 - 110,200

## TUBERÍA PARA PETRÓLEO Y GAS NATURAL (LINE PIPE)

### Composición química API 5L PSL-2 con espesor ≤ 25 mm (0.984 in)

GRADO DE ACERO	% MAX FRACCIÓN EN MASA PARA COLADA Y ANÁLISIS DE PRODUCTO									% MAX CARBON EQUIVALENTE <sup>A</sup>	
	C <sup>b</sup>	Si	Mn <sup>b</sup>	P	S	V	Nb	Ti	Otro	CEIiw	CEPcm
BM (L245M)	0.22	0.45	1.20	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	e, l	0.43	0.25
X42M (290M)	0.22	0.45	1.30	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	e, l	0.43	0.25
X46M (L320M)	0.22	0.45	1.30	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	e, l	0.43	0.25
X52 (L360M)	0.22	0.45	1.40	0.025	0.015	d	d	d	e, l	0.43	0.25

<sup>a</sup> Basado en análisis de producto para tubería sin costura con t > 20.0 mm (0.787 in), los límites de carbon equivalente serán los acordados; los límites del CEIiw aplican si C > 0.12% y los límites para CEPcm aplican si C ≤ 0.12%.

<sup>b</sup> Por cada reducción de 0.01% del C máximo especificado, es permitido un incremento del 0.05% por encima del máximo manganeso especificado hasta un máximo del 1.65% para grados ≥ L245 o B, pero ≤ L360 o X52.

<sup>d</sup> Nb + V + Ti ≤ 0.15%

<sup>e</sup> Si no es acordado otro rango, Cu ≤ 0.50 %; Ni ≤ 0.30 %; Cr ≤ 0.30% y Mo ≤ 0.15%

<sup>l</sup> Para grados de tubería PSL 2, excepto aquellos grados a los que se anotan en pie de página

### Composición química API 5L PSL-2 gas amargo con espesor ≤ 25 mm (0.984 in)

GRADO DE ACERO	% MAX FRACCIÓN EN MASA PARA COLADA Y ANÁLISIS DE PRODUCTO									% MAX CARBÓN EQUIVALENTE <sup>A</sup>	
	C <sup>b</sup>	Si	Mn <sup>b</sup>	P	S	V	Nb	Ti	Otro	CEIiw	CEPcm
L245MS o BMS	0.10	0.40	1.25	0.02 <sup>a</sup>	0.015	0.04	0.04	0.04	---	---	0.19
L290MS o X42MS	0.10	0.40	1.25	0.02 <sup>a</sup>	0.015	0.04	0.04	0.04	---	---	0.19
L320MS o X46MS	0.10	0.45	1.35	0.02 <sup>a</sup>	0.015	0.05	0.05	0.04	---	---	0.20
L360MS o X52MS	0.10	0.45	1.45	0.02 <sup>a</sup>	0.015	0.05	0.06	0.04	---	---	0.20

<sup>a</sup> Si C > 0.12% se utiliza CEIiw; si C ≤ 0.12% se utiliza CEPcm

<sup>b</sup> Por cada reducción de 0.01% del C máximo especificado, es permitido un incremento del 0.05% por encima del máximo manganeso especificado hasta un incremento máximo del 0.20 %.

<sup>d</sup> Nb + V + Ti ≤ 0.15%

<sup>e</sup> Si no es acordado otro rango, Cu ≤ 0.50%; Ni ≤ 0.30%; Cr ≤ 0.30% y Mo ≤ 0.15%

<sup>l</sup> Para grados de tubería PSL 2, excepto aquellos grados a los que se anotan en pie de página

### Prueba de presión para diferentes especificaciones API 5L PSL-2, PSL-2-gas amargo.

DESIGNACIÓN	CEDULA	ESPESOR	B		X42N, X42NS		X46N, X46NS		X52N, X52NS			
			L245	L290N, L290NS	L320N, L320NS	L360N, L360NS						
mm	in	mm	in	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	Lb/in <sup>2</sup>	
50	2	STD	3.9	0.154	194	2756	209	2970	209	2970	209	2970
			4.8	0.188	209	2970	209	2970	209	2970	209	2970
		XS	5.5	0.218	209	2970	209	2970	209	2970	209	2970
65	2 1/2		4.0	0.156	164	2335	193	2738	209	2970	209	2970
			4.8	0.188	197	2799	209	2970	209	2970	209	2970
		STD	5.2	0.203	209	2970	209	2970	209	2970	209	2970
80	3		5.5	0.216	209	2970	209	2970	209	2970	209	2970
			4.0	0.156	135	1915	158	2250	175	2483	196	2792
			4.8	0.188	162	2306	191	2711	209	2970	209	2970
100	4	STD	5.5	0.216	186	2640	209	2970	209	2970	209	2970
			4.8	0.188	125	1784	148	2109	164	2326	184	2618
			5.6	0.219	147	2089	173	2457	191	2711	209	2970
	STD	6.0	0.237	157	2234	187	2659	206	2932	209	2970	

## TUBERÍA FLUX

### Dimensiones y características NMX -B-137 (ASTM-A-178)

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERIOR		ESPESOR NOMINAL		PRESIÓN HIDROSTÁTICA		PESO	
mm	in	mm	in	mm	in	kg/cm <sup>2</sup>	lb/in <sup>2</sup>	kg/m	lb/pie
32	1 1/4	31.75	1.250	2.9	0.114	105	1493	2.06	1.41
40	1 1/2	38.10	1.500	2.9	0.114	140	1991	2.51	1.71
50	2	50.80	2.000	2.9	0.114	140	1991	3.42	2.53
		50.80	2.000	3.2	0.126	140	1991	3.76	2.55
58	2 1/4	57.15	2.250	2.9	0.114	175	2489	3.87	2.65
		57.15	2.250	3.2	0.126	175	2489	4.26	2.90
65	2 1/2	63.50	2.500	2.9	0.114	175	2489	4.33	2.91
		63.50	2.500	3.2	0.126	175	2489	4.76	3.20
80	3	76.20	3.000	2.9	0.114	175	2489	5.23	3.52
		76.20	3.000	3.2	0.126	175	2489	5.76	3.87
		76.20	3.000	4.0	0.156	175	2489	7.06	4.74
84	3 1/4	82.55	3.250	2.9	0.114	211	3000	5.69	3.82
		82.55	3.250	3.2	0.126	211	3000	6.26	4.21
		82.55	3.250	3.9	0.152	211	3000	7.49	5.03
		82.55	3.250	4.0	0.157	211	3000	7.73	5.19
90	3 1/2	88.90	3.500	2.9	0.114	211	3000	6.14	4.13
		88.90	3.500	3.2	0.126	211	3000	6.76	4.54
		88.90	3.500	3.9	0.152	211	3000	8.10	5.44
		88.90	3.500	4.0	0.157	211	3000	8.35	5.61
100	4	101.60	4.000	2.9	0.114	211	3000	7.05	4.74
		101.60	4.000	3.2	0.126	211	3000	7.77	5.22
		101.60	4.000	3.9	0.152	211	3000	9.31	6.25
		101.60	4.000	4.0	0.157	211	3000	9.60	6.45

### Requerimientos físicos

Resistencia mínima a la tensión	kg / cm <sup>2</sup> (lb/in <sup>2</sup> )	3305 (47,000)
Límite de fluencia mínima	kg / cm <sup>2</sup> (lb/in <sup>2</sup> )	1828 (26,000)
elongación mínima en 2"		35

### Requerimientos químicos

%	Grado A
Carbón	0.06-0.18
Manganeso	0.27-0.63
Fósforo máximo	0.035
Azufre máximo	0.035



## TUBERÍA MECÁNICA O ESTRUCTURAL (Negra, barnizada o galvanizada)

### Especificaciones tubería industrial para uso estructurales (ASTM A-513)

DESIGNACIÓN		DIÁMETRO EXTERNO		ESPESOR		PESO						EMPAQUE
mm	in	mm	in	mm	in	kg/m	lb/pie	kgx6.00m	lbx20pies	kgxatado	lbxatado	tubosxatado
20	¾	26.7	1.050	1.9	0.075	1.16	0.78	6.98	15.63	887	1986	127
25	1	33.4	1.315	1.9	0.075	1.48	0.99	8.88	19.88	1127	2525	127
32	1 ¼	42.2	1.660	2.3	0.090	2.25	1.51	13.49	30.21	1713	3837	127
40	1 ½	48.3	1.900	2.3	0.090	2.59	1.74	15.55	34.83	1415	3169	91
50	2	60.3	2.375	2.7	0.105	3.79	2.55	22.75	50.96	1388	3109	61
65	2 ½	73.0	2.875	2.7	0.105	4.63	3.11	27.76	62.18	1027	2301	37
80	3	88.9	3.500	3.0	0.120	6.45	4.34	38.72	86.72	736	1648	19
100	4	114.3	4.500	3.0	0.120	8.36	5.62	50.17	112.37	953	2135	19
150	6	168.3	6.625	3.4	0.134	13.84	9.30	83.03	185.96	581	1302	7

Nota: La longitud de la tubería es de 6.00 metros, tolerancias en diámetro exterior y espesor basados en norma correspondiente.

### Requerimientos físicos

<b>NORMA</b>	ASTM A-513 /NMX B-485
	GRADO A
<b>Resistencia a la tensión mínima</b> kg/cm2 (lb/in2)	3164 (45,000)
<b>Límite de fluencia mínima</b> kg/cm2 (lb/in2)	2250 (32,000)
<b>% elongación mínima en 2"</b>	15

### Requerimientos químicos

NORMA	ASTM A-513 / NMX B-485
<b>% MÁXIMO</b>	<b>GRADO A</b>
Carbón	0.150
Manganeso	0.600
Fósforo	0.035
Azufre	0.035

## PERFIL ESTRUCTURAL RECTANGULAR (PERT)

### Dimensiones y propiedades del perfil PERT (ASTM A513)

DESIGNACIÓN		COLOR	ESPESOR (mm)	ESPESOR (in)	PESO (KG/m)	Kgs X 6m	PIEZAS /PAQUETE	Kgs /PAQUETE
25 X 25	1" X 1"	Azul	1.8	0.070	1.36	8.16	100	816
		Blanco	2.2	0.087	1.55	9.30	100	930
		Verde	2.9	0.113	1.95	11.70	81	948
32 X 32	1 1/4" X 1 1/4"	Azul	1.8	0.070	1.76	10.56	56	591
40 X 40	1 1/2" X 1 1/2"	Azul	1.8	0.070	2.09	12.54	56	702
		Blanco	2.2	0.087	2.83	16.98	56	951
		Verde	2.9	0.113	3.18	19.08	49	935
		Rojo	3.3	0.130	3.81	22.86	42	960
50 X 50	2" X 2"	Azul	1.8	0.070	2.81	16.86	42	708
		Blanco	2.2	0.087	3.89	23.34	42	980
		Verde	2.9	0.113	4.38	26.28	36	946
		Rojo	3.7	0.145	5.33	31.98	30	959
65 X 65	2 1/2" X 2 1/2"	Azul	1.8	0.070	3.58	21.48	42	902
		Blanco	2.9	0.113	5.61	33.66	30	1010
		Verde	3.3	0.130	6.23	37.38	30	1121
		Rojo	4.4	0.172	8.31	49.86	20	997
80 X 50	3" X 2"	Azul	1.8	0.070	3.51	21.06	42	885
		Blanco	2.9	0.113	5.61	33.66	30	1010
		Verde	3.3	0.130	6.22	37.32	20	746
		Rojo	4.4	0.172	8.31	49.86	25	1247
80 X 80	3" X 3"	Azul	1.8	0.070	4.38	26.28	36	946
		Blanco	2.9	0.113	6.82	40.92	24	982
		Verde	3.7	0.145	8.37	50.22	20	1004
		Rojo	4.4	0.172	10.20	61.20	20	1224
100 X 50	4" X 2"	Azul	1.8	0.070	4.38	26.28	36	946
		Blanco	2.9	0.113	6.82	40.92	24	982
		Verde	3.7	0.145	8.37	50.22	20	1004

Nota: Tolerancia en diámetro exterior y espesor basadas en norma correspondiente

### Requerimientos físicos

NORMA		ASTM-A513 (NMX-485)	
		GRADO A	GRADO B
Resistencia mínima a la tensión	kg/cm2 (lb/in2)	3375(48,000)	4078(58,000)
Límite de fluencia mínima	kg/cm2 (lb/in2)	2109(30,000)	3235(46,000)
% Elongación mínima en 2"		23	23

### Requerimientos químicos

% MÁXIMO	GRADO A y B
Carbón	0.260
Manganeso	1.350
Fósforo	0.035
Azufre	0.035

## TUBERÍA DE DIÁMETROS MAYORES

ESPESOR		mm		4.8	5.2	5.6	6.4	7.1	7.9	8.2	8.4	8.7	9.3
		in		0.188	0.203	0.219	0.250	0.281	0.312	0.322	0.330	0.344	0.365
DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR												
		mm	in	mm	in	kg/m							
203	8	219.1	8.625	25.26	27.22	29.28	33.31		41.24	42.55		45.34	
254	10	273.1	10.750	31.62	34.08	36.67	41.75					56.96	60.29
305	12	323.9	12.750	37.62	40.55	43.63	49.71	55.75	61.69		65.38	67.90	
356	14	355.6	14.000	41.35		47.99	54.69	61.35	67.90			74.76	
406	16	406.4	16.000	47.34	51.06	54.96	62.84	70.30	77.83			85.71	
457	18	457.2	18.000				70.60	79.24	87.75			96.66	
508	20	508.0	20.000				78.55	88.19	97.67			107.60	
610	24	609.6	24.000				94.46	106.08	117.51			129.50	
762	30	762.0	30.000				118.33	132.91	147.28			173.34	
914	36	914.4	36.000				142.13	159.97	176.96			195.11	
1219	48	1219.2	48.000									260.85	

ESPESOR		mm		9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	14.3	15.9	17.5	19.1	20.6	22.2	
		in		0.375	0.406	0.438	0.469	0.500	0.562	0.625	0.688	0.750	0.812	0.875	
DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO EXTERIOR														
		mm	in	mm	in	kg/m									
150	6	168.3	6.625	37.28											
203	8	219.1	8.625	49.20											
254	10	273.1	10.750			71.87									
305	12	323.9	12.750	73.78	79.70	85.82									
356	14	355.6	14.000	81.25	87.79	94.55	100.94								
406	16	406.4	16.000	93.27	100.70	108.49	115.86	123.30							
457	18	457.2	18.000	105.10	113.62	122.43	130.78	139.20	155.87						
508	20	508.0	20.000	117.02	126.53	136.37	145.70	155.12							
610	24	609.6	24.000	140.88	152.37	164.26	175.54	186.94	209.50	232.66	255.24				
762	30	762.0	30.000	176.84	191.11	206.09	220.30	234.67	263.12	292.16	320.93	349.02	376.98	405.54	
914	36	914.4	36.000	212.59	229.76	247.31	264.94	282.27	316.11	351.70	386.45	420.42	454.27	488.86	
1219	48	1219.2	48.000	284.24	307.30	331.52	354.52	377.79	423.94	471.14	517.92	563.70	609.36	656.06	

Ced 10 Ced 20 Ced 30 Ced 40 Estandar

## TUBERÍA CON SOLDADURA HELICOIDAL

### Especificaciones de producción

	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
	mm	mm	in	in
DIÁMETROS	508	3048	20	120
ESPESOR DE PARED	4	25.4	0.158	1.00
LONGITUD MÁXIMA	25 mts		82 ft	
LARGOS ESPECIALES	Consultar a planta			
MATERIA PRIMA:	Acero rolado en caliente			
	Máx. X70 PSL 1			
	Máx. X80 PSL 2			
	Max. X70 PSL 2 Annex H			
PROCESO DE SOLDADURA:	DSAW (Doble Submerged Arc Weld), Soldadura interna y externa por doble arco sumergido			

### Estándares de calidad

PRODUCCIÓN	ESTRUCTURAL:	ASTM A-283
		ASTM A-252
		ASTM A-1011 (SS)
		ASTM A-1018 (SS)
	PETRÓLEO Y GAS:	ASTM A-572
		API SL
AGUA:	ISO 3183	
	NRF-001-PEMEX	
		ANSI / AWWA C200
		NMX-001-CONAGUA

## TUBERÍA CON SOLDADURA HELICOIDAL

### Pruebas para el control de la calidad

<b>MATERIA PRIMA Y PROCESO DE FABRICACIÓN:</b>	Análisis químico del material
	Pruebas de tensión
	Prueba de doblez guiada
	Prueba de impacto (Charpy)
	DWTT (prueba de desgarramiento por caída de peso)
	Pruebas de dureza
	Análisis metalográfico
<b>PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS:</b>	Macrografía
	Visual y dimensional
	Prueba hidrostática
	Prueba de ultrasonido en línea
	Prueba radiográfica
	Prueba de ultrasonido
	Prueba de partículas magnéticas
<b>DE RECUBRIMIENTO</b>	Prueba de líquidos penetrantes
	Holiday en línea y portátil
	Medición capa de recubrimiento
	Inspección visual
Otras	

### Recubrimiento y revestimiento

<b>INTERIOR/ EXTERIOR:</b>	EPOXY	ANSI / AWWA C-210
	CEMENTO	ANSI / AWWA C-205
<b>RECUBRIMIENTO EXTERIOR:</b>	POLIETILENO	ANSI / AWWA C-213 / AWWA C-214 / C-215 / DIN30670
		POLIPROPILENO
	POLIURETANO FUSION BOND EPOXIC	ANSI / AWWA C-222
		CSA.Z245.20
	FBE-ARO EPOXY	ISO 21809-2
		NACE-RP 0394
		ANSI- AWWA 213
	EPOXY	CAN-CSA-Z245.20
		ANSI / AWWA C-210
		NRF-026-PEMEX

### Características físicas y químicas para las normas de tubería de conducción, mecánica y/o estructural:

Norma AWWA C200

GRADO ACERO		LÍMITE DE FLUENCIA MÍN		RESISTENCIA MÍNIMA A LA TENSION		ANÁLISIS QUÍMICOS % MÁX.			
		Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Carbón	Manganeso	Fósforo	Azufre
A-36	A	248	36	400	58	0.25	1	0.035	0.035
A-283	C,D	207-228	30-33	380-415	55-60	0.24-0.27	0.9	0.035	0.04
A-572	42,50	290-345	42-50	415-450	60-65	0.26	1.3	0.03	0.03
A-1011 (SS)	30-55	205-380	30-55	340-480	49-70	0.25	0.90-1.35	0.035	0.04
A-1018(SS)	30-40	205-276	30-40	340-380	49-55	0.25	1.5	0.035	0.04
ASTM A-139	ABCDE	205-360	30-52	330-455	48-66	0.25-0.30	1.0-1.4	0.035	0.035
ASTM A-252	1,2,3	205-310	30-45	345-455	50-66	0.26	1	0.05	0.035

Norma API-5L PSL-1, licencia 5L-0831

GRADO ACERO		LÍMITE DE FLUENCIA MÍN		RESISTENCIA MÍNIMA A LA TENSION		ANÁLISIS QUÍMICOS % MÁX.			
		Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Carbón	Manganeso	Fósforo	Azufre
A	L210	210	30.5	335	48.6	0.22	0.9	0.03	0.03
B	L245	245	35.5	415	60.2	0.26	1.2	0.03	0.03
X42	L290	290	42.1	415	60.2	0.26	1.3	0.03	0.03
X46	L320	320	46.4	435	63.1	0.26	1.4	0.03	0.03
X52	L360	360	52.2	460	66.7	0.26	1.4	0.03	0.03
X56	L390	390	56.6	490	71.1	0.26	1.4	0.03	0.03
X65	L450	450	65.3	535	77.6	0.26	1.45	0.03	0.03
X70	L485	485	70.3	570	82.7	0.26	1.65	0.03	0.03

Nota 1. En soldadura deberá ser mínimo la resistencia a la tensión para los tubos bajo SAW y COW.  
 Nota 2. Para todos los grados de acero, excepto grado A.Nb+V≤0.06; Nb+V+Ti≤ 0.15%; Cu≤0.50%, Ni≤0.50%, Cr≤0.50%, Mo≤0.15% B (Residual)≤0.001%

# TUBERÍA CON SOLDADURA HELICOIDAL

Norma API-5L PSL-2, licencia 5L-0831

GRADO ACERO		LÍMITE DE FLUENCIA MÍN		RESISTENCIA MÍNIMA A LA TENSIÓN		ANÁLISIS QUÍMICOS % MÁXIMO									
		Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Carbón	Manganeso	Fósforo	Azufre	Silicio	Vanadio	Niobio	Titanio	Carbón Eq. CEIIW	Carbón Eq. CEpcm
		Mín -Máx.	Mín -Máx.	Mín -Máx.	Mín -Máx.										
BM	L245 M	245 -450	35.5 -65.3	415 -655	60.2 -95.0	0.22	1.2	0.025	0.015	0.45	.05	.05	.04	0.43	0.25
X42 M	L290 M	290 -495	42.1 -71.8	415 -655	60.2 -95.0	0.22	1.3	0.025	0.015	0.45	.05	.05	.04	0.43	0.25
X46 M	L320 M	320 -525	46.4 -76.1	435 -655	63.1 -95.0	0.22	1.3	0.025	0.015	0.45	.05	.05	.04	0.43	0.25
X52 M	L360 M	360 -530	52.2 -76.9	460 -760	66.7 -110.2	0.22	1.4	0.025	0.015	0.45	Nota 3	Nota 3	Nota 3	0.43	0.25
X56 M	L390 M	390 -545	56.6 -79.0	490 -760	71.1 -110.2	0.22	1.4	0.025	0.015	0.45	Nota 3	Nota 3	Nota 3	0.43	0.25
X65 M	L450 M	450 -600	65.3 -87.0	535 -760	77.6 -110.2	0.12	1.6	0.025	0.015	0.45	Nota 3	Nota 3	Nota 3	0.43	0.25
X70 M	L485 M	485 -635	70.3 -92.1	570 -760	82.7 -110.2	0.12	1.7	0.025	0.015	0.45	Nota 3	Nota 3	Nota 3	0.43	0.25
X80 M	L555 M	555 -705	80.5 -102.3	625 -825	90.6 -119.7	0.12	1.85	0.025	0.015	0.45	Nota 3	Nota 3	Nota 3	0.43	0.25

Nota 1. En soldadura deberá ser mínimo la resistencia a la tensión para los tubos bajo SAW y COW.

Nota 2. Para el grado de acero: B;X42 y X46 el V y Nb= 0.05% máx. y el Ti=0.04% Max.

Nota 3. Para todos los grados: Nb+V+Ti≤ 0.15%; Cu≤0.50%, Ni≤0.30%, Cr≤0.30%, Mo≤0.15%, B residual≤0.001%.

Norma API-5L PSL-2, Anexo H licencia 5L-0831

GRADO ACERO		LÍMITE DE FLUENCIA MÍN		RESISTENCIA MÍNIMA A LA TENSIÓN		ANÁLISIS QUÍMICOS % MÁXIMO									
		Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Mpa	KSI (Lb/in <sup>2</sup> )	Carbón	Manganeso	Fósforo	Azufre	Silicio	Vanadio	Niobio	Titanio	Carbón Eq. CEpcm	
		Mín -Máx.	Mín -Máx.	Mín -Máx.	Mín -Máx.										
BMS	L245 MS	245 -450	35.5 -65.3	415 -655	60.2 -95.0	0.1	1.25	0.02	0.002	0.04	0.04	0.04	0.04	0.19	
X42 MS	L290 MS	290 -495	42.1 -71.8	415 -655	60.2 -95.0	0.1	1.25	0.02	0.002	0.04	0.04	0.04	0.04	0.19	
X46 MS	L320 MS	320 -525	46.4 -76.1	435 -655	63.1 -95.0	0.1	1.35	0.02	0.002	0.45	0.05	0.05	0.04	0.2	
X52 MS	L360 MS	360 -530	52.2 -76.9	460 -760	66.7 -110.2	0.1	1.45	0.02	0.002	0.45	0.05	0.06	0.04	0.2	
X56 MS	L390 MS	390 -545	56.6 -79.0	490 -760	71.1 -110.2	0.1	1.45	0.02	0.002	0.45	0.06	0.08	0.04	0.21	
X60 MS	L415 MS	415 -565	60.2 -81.9	520 -760	75.4 -110.2	0.1	1.45	0.02	0.002	0.45	0.08	0.08	0.06	0.21	
X65 MS	L450 MS	450 -600	65.3 -87	535 -760	77.6 -110.2	0.1	1.6	0.02	0.002	0.45	0.10	0.08	0.06	0.22	
X70 MS	L485 MS	485 -635	70.3 -92.10	570 -760	82.7 -110.2	0.1	1.6	0.02	0.002	0.45	0.10	0.08	0.06	0.22	

Nota 1. En soldadura deberá ser mínimo la resistencia a la tensión para los tubos bajo SAW y COW.

Nota 2. Para el grado de acero: B;X42 y X46 el V y Nb= 0.05% máx. y el Ti=0.04% Max.

Nota 3. Para todos los grados: Nb+V+Ti≤ 0.15%; Cu≤0.50%, Ni≤0.30%, Cr≤0.30%, Mo≤0.15%, B residual≤0.001%.

# TUBERÍA CON SOLDADURA HELICOIDAL

Tabla de rangos de producción

ESPESOR	mm	4	5.6	6.4	7.9	9.5	11.1	11.9	12.7	14.3	15.9	17.5	19.1	20.6	25.4
	in	0.157	0.219	0.250	0.312	0.375	0.438	0.469	0.500	0.562	0.625	0.690	0.750	0.812	1.000
DIÁMETRO EXTERIOR		PESO (kg/m)													
in	mm														
20	508	49.5	69.4	79.2	98.6	116.8	136.0	145.6	155.1	174.1	192.9				
22	559	54.5	76.4	87.2	108.7	128.7	150.0	160.5	171.1	192.1	212.9	233.7			
24	610	59.5	83.5	95.3	118.8	140.7	163.9	175.5	187.1	210.1	232.9	255.7			
26	660		90.4	103.2	128.6	152.4	177.6	190.2	202.7	227.7	252.5	277.3			
28	711		97.4	111.2	138.7	164.3	191.6	205.2	218.7	245.7	272.5	299.3			
30	762		104.5	119.3	148.7	176.3	205.5	220.1	234.7	263.7	292.5	321.3	349.9		
32	813		111.5	127.3	158.8	188.2	219.5	235.1	250.6	281.7	312.5	343.3	373.9	402.5	
34	864		118.5	135.3	168.9	200.2	233.5	250.1	266.6	299.6	332.5	365.3	398.9	428.4	
36	914		125.4	143.2	178.7	211.9	247.1	264.7	282.3	317.6	352.1	386.9	421.5	453.8	556.6
38	965		132.5	151.3	188.8	223.8	261.1	279.7	298.2	335.3	372.1	408.9	445.5	479.8	588.5
40	1016		139.5	159.3	198.9	235.8	275.1	294.7	314.2	353.2	392.1	430.9	469.5	505.7	620.5
42	1067		146.6	167.4	208.9	247.7	289.0	309.6	330.2	371.2	412.1	452.9	493.6	531.6	652.4
44	1118			175.4	219.0	259.7	303.0	324.6	346.2	389.2	432.1	474.9	517.6	557.5	684.4
46	1168			183.3	228.8	271.4	316.7	339.3	361.8	406.8	451.7	496.5	541.1	582.9	715.7
48	1219			191.4	238.9	283.3	330.6	354.2	377.8	424.8	471.7	518.5	565.2	608.8	747.6
52	1321			205.8	259.0	307.2	358.6	384.2	409.7	460.8	511.7	562.5	613.2	660.6	811.5
54	1372				269.1	319.2	372.5	399.1	425.7	478.8	531.7	584.5	637.2	686.5	843.5
56	1422				279.0	330.9	386.2	413.8	441.4	496.4	551.3	606.1	660.8	711.9	874.8
60	1524				299.1	354.8	414.1	443.7	473.3	532.4	591.3	650.1	708.8	763.7	938.7
64	1626					378.7	442.0	473.7	505.3	568.3	631.3	694.1	756.9	815.5	1002.6
66	1676					390.4	455.7	488.3	520.9	586.0	650.9	715.7	780.4	840.9	1034.0
68	1727					402.4	469.7	503.3	536.9	604.0	670.9	737.7	804.4	866.8	1066.0
72	1829					426.3	497.6	533.2	568.8	639.9	710.9	781.8	825.5	918.7	1130.0
76	1930					449.9	525.3	562.9	600.5	675.5	750.5	825.3	900.0	970.0	1193.0
80	2032					473.8	553.2	592.8	632.4	711.5	790.5	869.4	948.1	1021.8	1256.9
84	2134					497.7	581.1	622.7	664.4	747.5	830.5	913.4	996.1	1073.6	1320.8
88	2235					521.4	608.7	652.4	696.0	783.1	870.1	957.0	1043.7	1124.9	1384.0
90	2286					533.3	622.7	667.3	712.0	801.1	890.1	979.0	1067.7	1150.8	1416.0
92	2337							682.3	727.9	819.1	910.1	1001.0	1091.7	1176.7	1447.9
96	2438								759.6	854.7	949.7	1044.6	1039.3	1228.0	1511.2
100	2540									890.7	989.7	1088.6	1187.4	1279.8	1575.1
104	2642									926.6	1029.7	1132.6	1235.4	1331.7	1638.9
108	2743									962.2	1069.3	1176.2	1283.0	1383.0	1702.2
112	2845										1109.3	1220.2	1331.0	1434.8	1766.1
116	2946										1148.9	1263.8	1378.3	1486.1	1829.4
120	3048										1188.9	1307.8	1426.6	1537.9	1893.2

Diámetros entre 100" y 120" sólo se fabrican en calidad estructural.  
Solicitar a División Comercial para dimensiones diferentes a esta tabla.

## ALAMBRE GALVANIZADO

### Especificaciones

CALIBRE	DIÁMETRO		PESO	RENDIMIENTO		CLASE III (CLASE A)	CLASE I	CLASE COMERCIAL
						ASTM A641	ASTM A641	
						(g/m <sup>2</sup> ) mín.	(g/m <sup>2</sup> ) mín.	(g/m <sup>2</sup> ) mín.
	mm	in	kg/m	m/kg				
6.5	4.70	0.185	0.136	7.36	275	115	20	
7.0	4.50	0.177	0.124	8.04	275	115	20	
7.5	4.32	0.170	0.115	8.72	275	115	20	
8.0	4.11	0.162	0.104	9.60	275	115	20	
8.5	3.94	0.155	0.096	10.49	275	100	20	
9.0	3.76	0.148	0.087	11.50	259	100	20	
9.5	3.61	0.142	0.080	12.50	259	100	20	
10.0	3.43	0.135	0.072	13.82	259	100	20	
10.5	3.25	0.128	0.065	15.38	259	100	20	
11.0	3.05	0.120	0.057	17.50	259	85	20	
11.5	2.87	0.113	0.051	19.73	244	85	20	
12.0	2.67	0.105	0.044	22.85	244	85	20	
12.5	2.52	0.099	0.039	25.71	244	85	20	
13.0	2.31	0.091	0.033	30.42	229	85	20	
13.5	2.18	0.086	0.029	34.07	214	75	20	
14.0	2.03	0.080	0.025	39.37	214	75	20	
14.5	1.93	0.076	0.023	43.61	214	75	20	
15.0	1.83	0.072	0.021	48.59	198	65	20	
15.5	1.70	0.067	0.018	56.12	198	65	20	
16.0	1.57	0.062	0.015	65.53	183	65	20	
16.5	1.47	0.058	0.013	74.91	183	55	20	
18.0	1.21	0.048	0.009	110.00	N.A.	54	20	

Nota: Si se requiere un calibre diferente, favor de solicitarlo a su agente de ventas.

## ALAMBRE DE PÚAS

### Alambre de Púas (Iowa, Villafuerte y Grapas)

PROPIEDADES MECÁNICAS				FUERZA MÍNIMA RUPTURA	CAPA DE ZINC	
CALIBRE	PÚA	LONGITUD (APROX.)			CLASE I	CLASE COMERCIAL
		kg x rollo	m		(g/m <sup>2</sup> )	(g/m <sup>2</sup> )
Alambre	Púa			(kgf)	ASTM-A-641	(min.)
<b>TIPO IOWA</b>						
12.5	14.5	28 30 34	277 297 336	432	N/A	20
<b>PÚA VILLAFUERTE (ALTA RESISTENCIA)</b>						
15.5	16.5	N/A	300 360 400 500	454	61	N/A

### Grapas

ESPECIFICACIONES					CAPA DE ZINC	
CALIBRE	DIÁMETRO		LONGITUD		CLASE COMERCIAL	GRAPAS
Alambre	mm	in	mm	in	(máx.) (g/m <sup>2</sup> )	Por kilo
9	3.76	0.148	25	1	30	248
			31	1 1/4		204
			38	1 1/2		162
10	3.43	0.135	25	1	30	285
			31	1 1/4		216
			38	1 1/2		179

# MALLA CICLÓNICA GALVANIZADA



## Especificaciones

CALIBRE	DIÁMETRO		ABERTURA	ALTURA	EXTREMOS TERMINADOS EN
	mm	in		m	
10.0	3.43	0.135	D57 D63 D69	1.00	NUDO-NUDO PÚA-NUDO PÚA-PÚA
				1.25	
				1.50	
				1.75	
				2.00	
				2.50	
				3.00	
10.5	3.25	0.128	D57 D63 D69	1.00	NUDO-NUDO PÚA-NUDO PÚA-PÚA
				1.25	
				1.50	
				1.75	
				2.00	
				2.50	
				3.00	
11.0	3.05	0.120	D57 D63 D69	1.00	NUDO-NUDO PÚA-NUDO PÚA-PÚA
				1.25	
				1.50	
				1.75	
				2.00	
				2.50	
				3.00	
12.0	2.67	0.105	D57 D63 D69	1.00	NUDO-NUDO PÚA-NUDO PÚA-PÚA
				1.25	
				1.50	
				1.75	
				2.00	
				2.50	
				3.00	
12.5	2.51	0.099	D57 D63 D69	1.00	NUDO-NUDO PÚA-NUDO PÚA-PÚA
				1.25	
				1.50	
				1.75	
				2.00	
				2.50	
				3.00	
13.0	2.31	0.091	D57 D63 D69	1.00	NUDO-NUDO PÚA-NUDO PÚA-PÚA
				1.25	
				1.50	
				1.75	
				2.00	
				2.50	
				3.00	



## CLAVOS

### Especificaciones de clavo con cabeza

LARGO		CALIBRE	DIÁMETRO		CLAVOS POR KILO
in	mm		mm	in	
5	127	6	4.88	0.192	62
4	101	7	4.50	0.177	77
3 1/2	89	8	4.11	0.162	105
3	76	10.5	3.25	0.128	190
2 1/2	63	11	3.05	0.120	260

## ALAMBRE PULIDO

### Especificaciones

CALIBRE	DIÁMETRO		PESO	RENDIMIENTO	RESISTENCIA A LA TENSIÓN
	mm	in			
1/4	6.35	0.250	0.248	4.03	38-48
3	6.17	0.243	0.234	4.27	38-48
3.5	5.97	0.235	0.219	4.56	38-48
4	5.72	0.225	0.200	4.99	38-48
4.5	5.49	0.216	0.185	5.40	38-48
5	5.26	0.207	0.170	5.88	38-48
5.5	5.08	0.200	0.159	6.30	38-48
6	4.88	0.192	0.148	6.74	38-48
6.5	4.70	0.185	0.136	7.36	38-48
7	4.50	0.177	0.124	8.04	40-52
7.5	4.32	0.170	0.115	8.72	40-52
8	4.11	0.162	0.104	9.60	45-60
8.5	3.94	0.155	0.095	10.49	45-60
9	3.76	0.148	0.087	11.50	48-68
9.5	3.61	0.142	0.080	12.50	48-68
10	3.43	0.135	0.072	13.82	50-70
10.5	3.25	0.128	0.065	15.38	53-73
11	3.50	0.120	0.057	17.50	58-78
11.5	2.87	0.113	0.051	19.73	58-78
12	2.67	0.105	0.045	22.85	60-80
12.5	2.51	0.099	0.039	25.71	60-80
13	2.31	0.091	0.033	30.42	65-85
13.5	2.18	0.086	0.029	34.07	65-85
14	2.03	0.080	0.025	39.37	65-85
14.5	1.93	0.076	0.023	43.61	70-90
15	1.83	0.072	0.021	48.59	70-90
15.5	1.70	0.067	0.018	56.12	75-95
16	1.57	0.062	0.015	65.53	75-95
16.5	1.47	0.058	0.013	75.12	
18.0		0.048	0.009	111	90-115

80-100

1.21

Nota: Si se requiere un calibre diferente favor de solicitarlo a tu agente de ventas

## HOJA PARA CASTILLO

### Especificaciones

DESIGNACIÓN	DIÁMETRO DE VARILLA LONGITUDINAL		ESTRIBO	DIMENSIONES DE LA ARMADURA	DIMENSIONES DE LA COLUMNA DE CONCRETO	SECCIÓN ENTRE ESTRIBOS	PIEZAS POR HOJAS
	GRADO 50	GRADO 60					
	mm	mm					
12 X 12 - 4	6.35(CAL. 4.75)	5.98(CAL. 4.75)	4.11 (CAL. 8)	7 X 7	12 X 12	158	3
12 X 20 - 4	6.35(CAL. 4.75)	5.98(CAL. 4.75)	4.11 (CAL. 8)	7 X 15	12 X 20	158	2
15 X 15 - 4	6.35(CAL. 4.75)	5.98(CAL. 4.75)	4.11 (CAL. 8)	10 X 10	15 X 15	158	2 y 5
15 X 20 - 4	6.35(CAL. 4.75)	5.98(CAL. 4.75)	4.11 (CAL. 8)	10 X 15	15 X 20	158	2 y 4
15 X 25 - 4	6.35(CAL. 4.75)	5.98(CAL. 4.75)	4.11 (CAL. 8)	10 X 20	15 X 25	158	2
15 X 30 - 4	6.35(CAL. 4.75)	5.98(CAL. 4.75)	4.11 (CAL. 8)	10 X 25	15 X 30	158	3

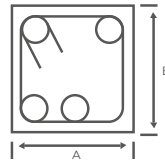
	GRADO 50	GRADO 60
• Límite a la fluencia (kgf/mm <sup>2</sup> ) mínimo	50	60
• Resistencia a la tensión (kgf/mm <sup>2</sup> ) mínimo.	57	70
• Resistencia al esfuerzo mínimo cortante por el área de sección transversal del alambre longitudinal (Kgf/mm <sup>2</sup> )	16	16
• Elongación (ductilidad): alargamiento a la ruptura en 10 diámetros, mínimo	6%	5%

Hojas para castillo con puntas cortas de los estribos por ambos lados y en todos los diseños.

### Tipos de Castillos Electrosoldados

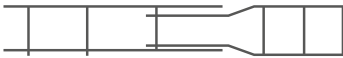


### Nomenclatura



### Realización de los Traslapes

\* Los traslapes pueden llevarse a cabo de una manera rápida y segura como se muestra en la figura.



A X B = Sección de concreto en centímetros de la columna o trabe.

C = Número de alambres longitudinales.

## ALAMBRE RECOCIDO

CALIBRE	DIÁMETRO		DIÁMETRO INTERIOR DEL ROLLO		DIÁMETRO EXTERIOR DEL ROLLO		PESO DEL ROLLO
	mm	in	cm	in	cm	in	
16	1.57	0.062	30	11.8	50	19.7	50

- % de cascarrilla mínima: 3%
- Resistencia a la tensión Máxima: 45 Kgf/mm<sup>2</sup>

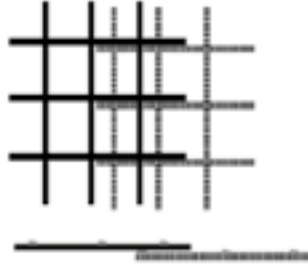
## MAILLA ELECTROSOLDADA

### Realización de los traslapos:

Los traslapos deberán realizarse de acuerdo con lo indicado en los N.T.C. párrafo 3.9.2 D.D.F. y como se muestra a continuación.



Traslapos en zonas en que el acero trabaja a más de la mitad del esfuerzo permisible.



Traslapos en zonas en que el acero trabaja a menos de la mitad del esfuerzo permisible.

### Especificaciones:

PRODUCTO	DIÁMETRO ALAMBRE	ÁREA DE LA SECCION TRANSVERSAL DEL ALAMBRE	COBERTURA SUPERFICIAL DEL ALAMBRE	PRESENTACIÓN	DIMENSIONES
	mm	mm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup> /m		m
R-6X6 - 10/10 L	3.43	7.45	96.76	100 m2	2.5 X 40
R-6X6 - 08/08 L	4.11	12.19	123.78	100 m2	2.5 X 40
R-6X6 - 06/06 L	4.88	17.06	146.40	100 m2	2.5 X 40
R-6X6 - 04/04 L	5.72	23.24	170.90	100 m2	2.5 X 40
H-6X6 - 10/10	3.43	9.24	107.76	15 m2	2.5 X 6
H-6X6 - 08/08	4.11	13.27	129.12	15 m2	2.5 X 6
H-6X6 - 06X06 L	4.88	17.06	146.40	15 m2	2.5 X 6
H-6X6 - 04X04 L	5.72	23.24	170.90	15 m2	2.5 X 6
H-6X6 - 03X03	6.19	30.09	194.46	15 m2	2.5 X 6
H-6X6 - 02X02	6.67	34.94	209.54	15 m2	2.5 X 6

### Propiedades mecánicas:

Resistencia a la Tensión	57 kgf/mm2
Límite a la fluencia mínimo	50 kgf/mm2
Elongación (ductilidad): Alargamiento a la ruptura en 10 diámetros	6% mínimo
Reducción de área mínimo	30%
Resistencia al esfuerzo mínimo cortante	25 Kg/mm2

## VARILLA GRADO 6000

### Especificaciones

DIÁMETRO		ÁREA SECCIÓN TRANSVERSAL	MASA VARILLA	CANTIDAD DE VARILLAS POR TONELADAS (DE 6 m)	RENDIMIENTO	ALTURA MÍNIMA DE CORRUGA	ESPACIAMIENTO PROMEDIO DE LA CORRUGA
Nº DE DESIGNACIÓN (B)	DIÁMETRO NOMINAL (A)						
in	mm	mm <sup>2</sup>	kg/m	kg/pza.	m/kg	mm	mm
5/16	7.94	49.51	0.384	2.577	2.60	0.49	6.19
¼	6.35	31.67	0.248	4.032	4.03	0.39	4.95
3/16	4.76	17.8	0.14	7.143	7.14	0.30	3.71
5/32	3.97	12.38	0.097	10.309	10.31	0.25	3.10

A) El diámetro nominal del alambre corrugado es equivalente al diámetro de un alambre liso que tenga la misma masa nominal.

B) El número de designación del alambre corrugado corresponde al valor del diámetro en el sistema inglés.

### Equivalencia de varilla G-6000

VARILLA G-6000	PUEDE SUSTITUIR	VARILLA G-42
5/16"		3/8"
1/4"		5/16"
5/32"		1/4"

### Propiedades mecánicas

Resistencia a la tensión	70 kgf/mm <sup>2</sup>
Límite a la fluencia mínimo	60 kgf/mm <sup>2</sup>
Elongación (ductilidad): Alargamiento a la ruptura en 10 diámetros	5% mínimo

## LÁMINA ROLADA EN CALIENTE

(Rollo, hoja, cinta o pieza)

### Peso por hojas de lámina rolada en caliente.

CALIBRE	ESPESOR		MEDIDAS					PESO
	in	mm	3' x 6'	3' x 8'	3' x 10'	4' x 8'	4' x 10'	
3	0.239	6.07	79.62	106.15	132.69	141.54	176.92	48.178
4	0.224	5.69	74.62	99.49	124.36	132.66	165.82	45.176
5	0.209	5.31	69.62	92.83	116.04	123.77	154.72	42.153
6	0.194	4.93	64.63	86.17	107.71	114.89	143.61	39.151
3/16	0.187	4.74	61.92	81.65	103.43	108.05	136.86	37.200
7	0.179	4.55	59.63	79.50	99.38	106.01	132.51	36.129
8	0.164	4.17	54.63	72.84	91.05	97.12	121.40	33.126
9	0.15	3.81	49.97	66.62	83.28	88.83	111.04	30.124
10	0.135	3.43	44.97	59.96	74.95	79.95	99.94	27.102
1/8	0.125	3.18	41.64	55.52	69.40	74.03	92.53	25.187
11	0.12	3.05	39.97	53.30	66.62	71.07	88.83	24.099
12	0.105	2.67	34.98	46.64	58.30	62.18	77.73	21.077
13	0.09	2.29	29.98	39.97	49.97	53.30	66.62	18.074
14	0.075	1.91	24.98	33.31	41.64	44.42	55.52	15.052
15	0.067	1.7	22.32	29.76	37.20	39.68	49.60	13.561
16	0.06	1.52	19.99	26.65	33.31	35.53	44.42	12.050

OBSERVACIÓN: El peso puede tener variaciones ya que está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 kg.

### Lámina rolada en caliente sin memoria

ESPECIFICACIONES - ASTM E837							
ESPESOR MÍNIMO	ESPESOR MÁXIMO	ANCHO MÍNIMO	ANCHO MÁXIMO	LARGO MÍNIMO	LARGO MÁXIMO*	PESO MÁXIMO POR PAQUETE (TONS)	MÁX. ESFUERZO DE CEDENCIA
.075"	.750"	36"	96"	48"	600"	8	100000 lb/in2

\*Para largos mayores favor de contactar a nuestro representante de ventas.

### Piezas cortadas y dobladas a la medida

- CONFORME A DIBUJO PROPORCIONADO POR EL CLIENTE
- GRADOS A-36 Y G 55
- ESPESORES 1/8" A 1/2"
- LONGITUD 4" HASTA 240"
- CORTE CON PLASMA, BISELADAS Y TALADRADAS EN FORMAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE

## LÁMINA Y PLACA ANTI-DERRAPANTE

(Rollo, hoja, cinta o pieza)

Peso por hojas (kg.)

ESPESOR			PESO TEÓRICO	PESO APROXIMADO POR HOJA				
				3' x 6'	3' x 8'	3' x 10'	4' x 8'	4' x 10'
calibre	in	mm	kg/m <sup>2</sup>	kg/pza	kg/pza	kg/pza	kg/pza	kg/pza
3/8	0.375	9.5	79.8	133.5	178.0	222.5	237.3	296.6
1/4	0.250	6.4	55.5	91.9	122.5	153.2	163.4	204.2
3/16	0.188	4.8	42.5	71.1	94.8	118.5	126.4	158.0
10	0.135	3.4	33.2	55.6	74.1	92.6	98.8	123.5
1/8	0.125	3.2	30.1	50.3	67.0	83.8	89.4	111.7
11	0.120	3.0	29.1	48.6	64.8	81.0	86.5	108.1
12	0.105	2.7	25.6	42.8	57.1	71.4	76.2	95.2
13	0.090	2.3	21.8	36.5	48.7	60.8	64.9	81.1
14	0.075	1.9	18.3	30.6	40.8	51.0	54.4	68.0
16	0.060	1.5	14.7	24.5	32.7	40.8	43.6	54.4

Piezas cortadas y dobladas a la medida

- CONFORME A DIBUJO PROPORCIONADO POR EL CLIENTE
- OTROS GRADOS DE ACERO CONTACTAR A TU AGENTE DE VENTAS
- ESPESORES 1/8" A 1/2"
- LONGITUD 4" HASTA 240"
- CORTE CON PLASMA, BISELADAS Y TALADRADAS EN FORMAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE.

El peso puede tener variaciones ya que está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 kg. Los pesos que se describen en las tablas son sólo de referencia.

## LÁMINA DECAPADA

(Rollo, hoja, cinta o pieza)

Presentación en rollo, cinta y hoja.

ESPECIFICACIONES	
CALIBRE	ESPESOR NOMINAL
16	0.060"
14	0.075"
13	0.090"
12	0.105"
11	0.120"
1/8	0.125"
10	0.135"
9	0.150"
8	0.164"
7	0.179"
3/16	0.188"
1/4	0.250"
5/16	0.313"
3/8	0.375"
7/16	0.438"
1/2	0.500"

PESO EN ROLLO	
MÍNIMO	MÁXIMO
4 TONS.	25 TONS.

ANCHO	
MÍNIMO	MÁXIMO
30"	60"

GRADOS DE ACERO	
MÍNIMO	MÁXIMO
SAE 1006	SAE 1035
SAE 1008	SAE 1045
SAE 1010	SAE 1050
SAE 1012	SAE 1527
SAE 1030	ASTM A-709
SAE 1011	
SAE 1018	
ASTM A-572	
ASTM A-36	

ANCHOS	TOLERANCIA
NOMINALES	ORILLA RECORTADA
36"	-0, +1/4"
48"	-0, +1/4"

DÍAMETRO INTERIOR	
20"	
24"	

TIPO DE ORILLA
ORILLA RECORTADA
ORILLA DE MOLINO

DESORILLE		
NOMINAL*	MÍNIMO*	MÁXIMO*
1/2"	3/8"	3/4"

\* Por cada lado.

TIPO DE ACEITE	ESPECIFICACIÓN
ANTIOXIDANTE	FERROCOTE M-61 AUS
DE ROLADO	PROVISTO POR EL CLIENTE

Piezas cortadas y dobladas a la medida

- CONFORME A DIBUJO PROPORCIONADO POR EL CLIENTE
- ESPESORES: 1/8" A 1/2"
- LONGITUD: 4" HASTA 240"
- CORTE CON PLASMA, BISELADAS Y TALADRADAS EN FORMAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE.

## TEMPER VILLACERO (Hoja o piezas)

La primera opción para aquellos clientes que demandan la máxima calidad, en sus materias primas para sus procesos.

Haciendo uso de la más avanzada tecnología de medición y control, el proceso del Temper Villacero ofrece la mejor estandarización en dimensiones, escuadre y elongación, así como la corrección de defectos inherentes a los rollos rolados en caliente (ondulación, camber, crossbow, etc).

El sistema de control permite que el operador solamente introduzca los datos generales del rollo y el grado de acero, para que de manera automática se calculen los parámetros de funcionamiento, por lo que la pericia del operador se centra en supervisar que el equipo haga lo indicado y en revisar la calidad del producto terminado.

### Materia prima

MATERIAL	ACERO AL CARBÓN: ALTA RESISTENCIA, DECAPADO Y ACEITADO.
Cedencia máxima	100,000 Lb/in2 hasta 3/4"
Peso máximo del rollo	40 Tons
Ancho del rollo	36" - 96" (+4.00")
Rango de espesor	0.060" - 0.656"
Diámetro exterior (rollo)	80.00" máximo
Diámetro interior	40.00" mínimo

### Producto terminado

Estándar de planeza	1/8 ASTM A568 Tabla 13 para calibres <= 0.1875"
	1/8 ASTM A6 Tabla 13 para calibres > 0.1875"
Tolerancia de ondulación	1/8 ASTM A6 Tabla 15
Longitud	36" - 600"
Tolerancia de longitud	± 0.010" para long <= 120"
	± 0.020" para long > 240"
Tolerancia en escuadre	± 0.020" con materia prima libre de camber
Velocidad de la línea	0 - 150 pies por min / constante
Elongación máxima	0.02
Tolerancia en camber	Solamente remueve camber mediante desorille
Peso de paquetes	40,000 lbs cada 120 pies ó 4,000 lbs por pie lineal
Altura de paquetes	Hasta 24.00"

### Piezas cortadas y dobladas a la medida

Conforme a dibujo proporcionado por el cliente
Grados: a-36 y g 55
Espesores: 1/8" a 1/2"
Longitud: 4" hasta 240"
Corte con plasma, biseladas y taladradas en formas proporcionadas por el cliente.

## PLACA ORIGEN DE MOLINO (Placa ancha o pieza)

Tabla de pesos aproximados de placa (kg.) - ASTM A 6

ESPESOR			MEDIDAS				PESO	
in	mil	mm	72" X 240"	72" X 480"	96" X 240"	96" X 480"	Kg/m2	Kg/m2
3/16	0.188	4.8	416	833			37.35	37.35
¼	0.250	6.4	555	1110	740	1481	49.80	49.80
5/16	0.313	7.9	694	1388	925	1851	62.25	62.25
3/8	0.375	9.5	833	1666	1110	2221	74.70	74.70
7/16	0.438	11.1	972	1943	1295		87.15	87.15
½	0.500	12.7	1110	2221	1481	2961	99.60	99.60
5/8	0.625	15.9	1388	2776	1851	3701	124.50	124.50
¾	0.750	19.1	1666	3331	2221	4442	149.40	149.40
7/8	0.875	22.2	1943	3886	2591	5182	174.30	174.30
1	1.000	25.4	2221	4442	2961	5922	199.20	199.20
1 1/8	1.125	28.6	2498	4997			224.10	224.10
1 ¼	1.250	31.8	2776	5552	3701	7403	249.01	249.01
1 ½	1.500	38.1	3331	6662	4442	8883	298.81	298.81
1 ¾	1.750	44.5	3886	7773	5182	10364	348.61	348.61
2	2.000	50.8	4442	8883	5922	11844	398.41	398.41
2 ½	2.500	63.5	5552	11104	7403	14805	498.01	498.01
3	3.000	76.2	6662	13325	8883	17766	597.61	597.61

Nota: El peso puede tener variaciones, ya que está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 kg.

Para dimensiones y espesores diferentes se ofrecen bajo pedido, consultar a su agente de ventas.

### Piezas cortadas y dobladas a la medida

Conforme a dibujo proporcionado por el cliente
Espesores: 1/8" a 1/2"
Longitud: 4" hasta 240"
Corte de plasma, biseladas y taladradas en formas proporcionadas por el cliente.

### Grados de acero estándar para placa

SAE J 403 1045
ASTM A 283 C
ASTM A 36
ASTM A 572
ASTM A 709
ASTM A 285 C
ASTM A 516
ASTM A 516 N



## LÁMINA ROLADA EN FRÍO

(Rollo, hoja o pieza)

### Peso por hojas - ASTM A 568

CALIBRE	ESPESOR		PESO TEÓRICO	PESO APROXIMADO POR HOJA				
				3'X6'	3'X8'	3'X10'	4'X8'	4'X10'
	in	mm		kg/m <sup>2</sup>	kg/pza	kg/pza	kg/pza	kg/pza
10	0.135	3.43	26.79	45.04	60.05	75.06	80.06	100.08
1/8	0.125	3.18	24.90	41.70	55.60	69.50	74.13	92.66
11	0.120	3.05	23.82	40.03	53.38	66.72	71.17	88.96
12	0.105	2.67	20.84	35.03	46.70	58.38	62.27	77.84
13	0.090	2.29	17.87	30.02	40.03	50.04	53.38	66.72
14	0.075	1.91	14.88	25.02	33.36	41.70	44.48	55.60
16	0.060	1.52	11.91	20.02	26.69	33.36	35.58	44.48
18	0.048	1.22	9.52	16.01	21.35	26.69	28.46	35.58
20	0.036	0.91	7.15	12.01	16.02	20.02	21.35	26.69
22	0.030	0.76	5.96	10.01	13.34	16.68	17.79	22.24
24	0.024	0.61	4.76	8.00	10.67	13.34	14.23	17.79
26	0.018	0.46	3.57	6.01	8.01	10.01	10.67	13.34
27	0.016	0.41	3.27	5.34	7.12	8.90	9.49	11.86
28	0.015	0.38	2.97	5.00	6.67	8.34	8.90	11.12
29	0.014	0.36	2.69	4.67	6.22	7.78	8.30	10.38
30	0.012	0.30	2.39	4.00	5.34	6.67	7.12	8.90

Nota: El peso puede tener variaciones ya que está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 Kg.  
Los pesos que se describen en las tablas son solo de referencia.

## ÁNGULOS DE LADOS IGUALES Y DESIGUALES

### Ángulos de lados iguales

MEDIDA ESTÁNDAR		PESO		ÁREA	MEDIDA ESTÁNDAR		PESO		ÁREA							
in	mm	kg/m	pza 6.1 m	cm <sup>2</sup>	in	mm	kg/m	pza 6.1 m	cm <sup>2</sup>							
1/8	3/8	3.18	19.05	0.88	5.37	1.11	5/16	7.94	2	50.80	5.83	35.56	7.42			
	1		25.40	1.19	7.26	1.52			2 1/2	63.50	7.44	45.38	9.48			
	1 1/4		31.75	1.50	9.15	1.93			3	76.20	9.08	55.39	11.48			
	1 1/2		38.10	1.83	11.16	2.34			3 1/2	88.90	10.71	65.33	13.48			
	1 3/4		44.45	2.14	13.05	2.74			4	101.60	12.20	74.42	15.48			
	2		50.80	2.46	15.01	3.10			5	127.00	15.47	94.37	19.72			
3/16	1	4.76	25.40	1.73	10.55	2.21	3/8	9.52	2	50.80	6.99	42.64	8.77			
	1 1/4		31.75	2.20	13.42	2.79			2 1/2	63.50	8.78	53.56	11.16			
	1 1/2		38.10	2.68	16.35	3.43			3	76.20	10.72	65.39	13.61			
	1 3/4		44.45	3.15	19.22	4.03			3 1/2	88.90	12.65	77.17	16.00			
	2		50.80	3.63	22.14	4.61			4	101.60	14.58	88.94	18.45			
	2 1/2		63.50	4.61	28.12	5.81			5	127.00	18.30	111.63	23.29			
	3		76.20	5.52	33.67	7.03			6	152.40	22.17	135.24	28.13			
	3 1/2		88.90	6.55	39.96	8.36			6	152.40	22.17	135.24	28.13			
1/4	1	6.35	25.40	2.22	13.54	2.80	1/2	15.88	3 1/2	88.90	16.52	100.77	20.97			
	1 1/4		31.75	2.86	17.45	12.70			4	101.60	19.05	116.21	24.19			
	1 1/2		38.10	3.48	21.23	4.40			5	127.00	24.11	147.07	30.65			
	1 3/4		44.45	4.12	25.13	5.20			6	152.40	29.17	177.94	37.10			
	2		50.80	4.75	28.98	6.06			4	101.60	23.36	142.50	35.10			
	2 1/2		63.50	6.10	37.21	7.68			6	152.40	36.01	219.66	45.87			
	3		76.20	7.29	44.47	9.29			3/4	6	19.05	152.40	42.71	260.53	54.45	
	3 1/2		88.90	8.63	52.64	10.90										
	4		101.60	9.82	59.90	12.52										

6.35

## ÁNGULOS DE LADOS IGUALES Y DESIGUALES

### Ángulos de lados desiguales

DIMENSIONES D X B		PESO	
in	mm	kg/m	lb/pie
6 X 4 X 5/16	152.4 X 101.6 X 7.9	15.33	10.3
6 X 4 X 3/8	152.4 X 101.6 X 9.5	18.3	12.3
6 X 4 X 1/2	152.4 X 101.6 X 12.7	24.11	16.2
6 X 4 X 5/8	152.4 X 101.6 X 15.9	29.76	20.0
6 X 4 X 3/4	152.4 X 101.6 X 19	35.12	23.6

1) El peso es de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM-A-6

2) El acero es de acuerdo a las normas ASTM-A-36 y Dual ASTM-A-36/ A-529 G50 con las siguientes propiedades mecánicas.

### Propiedades mecánicas

ACERO	PUNTO DE CEDENCIA	RESISTENCIA A LA TENSIÓN	ACERO	
			EN 8"	EN 2"
A-36	36 KSI Mínimo	58 A 80 KSI	20 Mín.	23 Mín.
A-529-50	50 KSI Mínimo	65 KSI Mínimo	18 Mín.	21 Mín.

(Tomar solo como referencia). El peso está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 kg.

## POLÍN

### Peso teórico de polín C Kg/m

calibre/peralte	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
10	-	5.9	6.7	8.0	9.8	12.1	13.5
12	-	4.6	5.3	6.0	7.8	9.3	10.7
14	2.6	3.4	3.8	4.3	6.2	6.8	7.6
16	2.1	2.7	3.0	3.4	5.0	5.4	6.1

Polín tipo "C" Polín tipo "Canal"

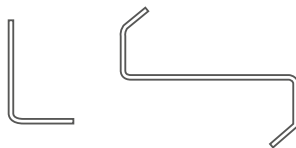


### Polín (Mt) (Cc) (Ar)

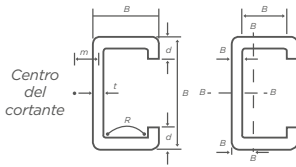
PERALTE		LONG. ESTÁNDAR		PATÍN		CEJA	
mm	in	m	Ft	mm	in	mm	in
76.2	3	4	13.12	38.1	1.5	19.05	3/4
101.6	4	5	16.41	50.8	2	19.05	3/4
127.0	5	6	19.69	50.8	2	19.05	3/4
152.4	6	7	22.97	50.8	2	19.05	3/4
203.2	8	8	26.25	76.2	3	19.05	3/4
254.0	10	10	32.82	88.9	3 1/2	19.05	3/4
304.8	12	12	39.37	88.9	3 1/2	19.05	3/4

Polín tipo "L"

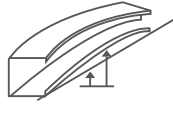
Polín tipo "Z"



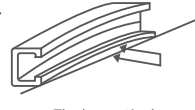
# POLÍN



Gráfica auxiliar de Polín para tabla superior



Flecha horizontal:  
1.5 mm/m.  
Gráfica auxiliar de Polín para tabla superior.



Flecha vertical:  
1.1 mm/m.  
Gráfica auxiliar de Polín para tabla superior.

## Tabla de pesos de polín = monten

ALTA RESISTENCIA						
CALIBRE	CAJA	LARGO M	PESO POR PIEZA	PESO POR PAQ (APROX)	PIEZAS POR PAQ	PATÍN
10	4"	6	35	3,540	100	2"
	6"	6	48	4,800	100	2"
	8"	8	78.4	4,390	56	3"
	10"	10	121	4,356	36	3.5"
	12"	12	162	5,832	36	3.5"
12	4"	6	28	2,760	100	2"
	5"	6	32	3,180	100	2"
	6"	6	36	3,600	100	2"
	8"	6	46.8	2,621	56	3"
	8"	8	62.4	3,494	56	3"
	10"	10	93	3,348	36	3.5"
14	12"	12	128.4	4,622	36	3.5"
	3"	6	15.3	2,142	140	1.5"
	4"	4	13.6	1,360	100	2"
	4"	6	20.4	2,040	100	2"
	4"	5	17.0	1,700	100	2"
	5"	6	22.8	2,280	100	2"
	6"	6	27.3	2,730	100	2"
	8"	6	34.3	1,921	56	3"
	8"	8	45.7	2,559	56	3"
	10"	10	68.0	2,448	36	3.5"
	12"	12	91.2	3,283	36	3.5"

## Polín Pintado

CALIBRE	CAJA (in)
10	3, 4, 6"
12	4", 6", 8, 10", 12"
14	3", 4", 6"
16	3", 4", 6"

## Rectitud Del Polín

MERCADO NACIONAL	
LONGITUD	FLECHA
m	in
4	0.314
5	0.393
6	0.472
7	0.551
8	0.63
10	0.787
12	0.944

Nota: Polín Calibre 16 viene también en presentación galvanizado

## VARILLA CORRUGADA

### Dimensiones nominales

Nº DESIGNACIÓN	CALIBRE		PESO NOMINAL		ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	PERÍMETRO NOMINAL	ESPARCIMIENTO MÁX. CORRUGACIÓN	ALTURA MÍN. CORRUGACIÓN	COSTILLA MÁXIMA
	in	mm	kg/m	lb/pie					
3	3/8	9.5	0.560	0.376	71	29.8	6.7	0.4	3.6
4	1/2	12.7	0.994	0.668	127	39.9	8.9	0.5	4.9
5	5/8	15.9	1.552	1.043	198	50.0	11.1	0.7	6.1
6	3/4	19.1	2.235	1.502	285	60.0	13.3	1.0	7.3
8	1	25.4	3.973	2.670	507	79.8	17.8	1.3	9.7
10	1 1/4	31.7	6.225	4.303	794	99.9	32.3	1.6	12.2
12	1 1/2	38.1	8.938	5.988	1,140	119.7	26.7	1.9	14.6

### Propiedades mecánicas

NORMA		NMX-C-407 **		NMX-B-457
PROPIEDADES		GRADO 30	GRADO 42	GRADO 42
RESISTENCIA A LA TENSIÓN N/mm2 (kg/mm2) MÍN.		490 (50)*	618 (63)*	618 (63)*
LÍMITE DE FLUENCIA kg/cm2 (lb/in2) MÍN.		294 (30)	412 (42)	412-540 (42-55)
ALARGAMIENTO EN 200 MM. MÍN	VARILLA Nº	EN %		
	3, 4 y 5	11	9	14
	6	12	9	14
	7 y 8	—	8	12
	9, 10, 11 y 12	—	7	12
PROPIEDADES DE DOBLADO	VARILLA Nº	DIÁMETRO DEL MANDRIL PARA PRUEBAS DEL DOBLADO A 180°		
	3, 4 Y 5	3.5 D	3 D	3.5 D
	6	5 D	4 D	5 D
	7 Y 8	---	4 D	5 D
	9 Y 10	---	6 D	7 D
	11 Y 12	---	6 D	8 D

\* La relación entre la resistencia a la tensión y el límite de fluencia no debe ser menor de 1.25.

\*\* Equivalente a Norma Americana ASTM A 615.

a) A solicitud del cliente puede ser suministrada en cortes especiales.

b) Peso de atado 1,800 - 2,000 Kg.

D = Diámetro Nominal de la Probeta

## VIGAS IPS/IPR Y CANALES

ACERO	PUNTO DE CEDENCIA	RESISTENCIA A LA TENSIÓN	% DE ELONGACIÓN	
			EN 8"	EN 2"
A-36	36 KSI Mínimo	58 A 80 KSI	20 Mín.	23 Mín.
A-572-50	50 KSI Mínimo	65 KSI Mínimo	18 Mín.	21 Mín.

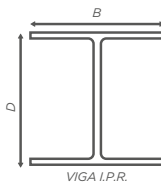
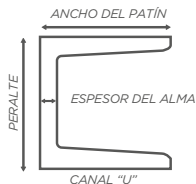
### Viga "I" (tipo americano)

PERALTE		PESO		ANCHO DEL PATÍN		ESPESOR DEL ALMA	
in	mm	kg/m	lb/pie	mm	in	mm	in
3	76.2	8.5	5.7	59.18	2.33	4.32	0.17
4	101.6	11.5	7.7	67.56	2.66	4.83	0.19
5	127.0	14.9	10.0	76.20	3.00	5.33	0.21
6	152.4	18.6	12.5	84.58	3.33	5.84	0.23
8	203.2	27.4	18.4	101.60	4.00	6.86	0.27



### Canal "U"

PERALTE		PESO		ANCHO DEL PATÍN		ESPESOR DEL ALMA	
in	mm	kg/m	lb/pie	mm	in	mm	in
3	76.2	5.21	3.50	35.000	1.375	3.420	0.135
3	76.2	6.10	4.10	35.814	1.410	4.318	0.170
4	101.6	8.04	5.40	40.132	1.580	4.572	0.180
6	152.4	12.20	8.20	48.768	1.920	5.080	0.200
6	152.4	15.62	10.50	51.664	2.034	7.976	0.314
6	152.4	19.34	13.00	54.788	2.157	11.100	0.437
8	203.2	17.11	11.50	57.404	2.260	5.588	0.220
8	203.2	20.46	13.75	59.512	2.343	7.700	0.303
8	203.2	27.90	18.75	64.186	2.527	12.370	0.487
10	254.0	22.77	15.30	66.040	2.600	6.096	0.240
10	254.0	29.76	20.00	60.571	2.739	9.627	0.379
10	254.0	37.20	25.00	73.304	2.886	13.360	0.526
10	254.0	44.64	30.00	77.038	3.033	17.094	0.673
12	304.8	30.80	20.70	74.727	2.942	7.163	0.282
12	304.8	37.20	25.00	77.394	3.047	9.830	0.387
12	304.8	44.64	30.00	80.518	3.170	12.954	0.510



- 1) El peso es de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM-A-6.
- 2) El acero es de acuerdo con las normas ASTM A36 y Dual ASTM A36 / A572 G50 con las siguientes propiedades mecánicas.
- 3) Las vigas se fabrican bajo la norma ASTM A992 (Tomar solo como referencia) El peso está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolando tiene un peso de 7,850 kg.

## VIGAS IPS/IPR Y CANALES

Viga I.P.R. (ASTM A6)

DESIGNACIÓN	PESO		ÁREA	PERALTE (D)	ESPESOR DEL ALMA (TW)	ANCHO DEL PATÍN (BF)	ESPESOR (TF)
	lb/pie	kg/m					
4" X 4"	13	19.35	3.83	106.00	7.10	103.00	8.80
	9	13.39	17.29	149.86	4.32	100.08	5.46
6" X 4"	12	17.86	22.90	153.16	5.84	101.60	7.11
	16	23.81	30.58	159.51	6.60	102.36	10.29
6" X 6"	15	22.32	28.58	152.15	5.84	152.15	6.60
	20	29.76	37.87	157.48	6.60	152.91	9.27
	25	37.20	47.35	162.05	8.13	154.43	11.56
8" X 4"	10	14.88	19.10	200.41	4.32	102.00	5.21
	13	19.35	24.77	202.95	5.84	101.60	6.48
	15	22.32	28.65	205.99	6.22	101.98	8.00
8" X 5 1/4"	18	26.79	33.94	206.76	5.84	133.35	8.38
	21	31.25	39.74	210.31	6.35	133.86	10.16
8" X 6 1/2"	24	35.72	45.68	201.42	6.22	164.97	10.16
	28	41.67	53.23	204.72	7.24	165.99	11.81
8" X 8"	31	46.13	58.90	203.20	7.24	203.07	11.05
	35	52.09	66.45	206.25	7.87	203.71	12.57
	40	59.53	75.48	209.55	9.14	204.98	14.22
	48	71.43	90.97	215.90	10.16	205.99	17.40
	58	86.31	110.32	222.25	12.95	208.79	20.57
10" X 4"	67	99.71	127.10	228.60	14.48	210.31	23.75
	12	17.86	22.84	250.70	4.83	100.58	5.33
	15	22.32	28.45	253.75	5.84	101.60	6.86
10" X 5 3/4"	17	25.30	32.19	256.79	6.10	101.85	8.38
	19	28.28	36.26	260.10	6.35	102.11	10.03
	22	32.74	41.87	258.32	6.10	146.05	9.14
10" X 8"	26	38.69	49.10	262.38	6.60	146.56	11.18
	30	44.64	57.03	265.94	7.62	147.57	12.95
	33	49.11	62.65	247.14	7.37	202.18	11.05
10" X 10"	39	58.04	74.19	251.97	8.00	202.82	13.46
	45	66.97	85.81	256.54	8.89	203.71	15.75
	49	72.92	92.90	253.49	8.64	254.00	14.22
	54	80.36	97.29	256.29	9.40	254.76	15.62
	60	89.29	113.55	259.59	10.67	256.03	17.27
12" X 4"	68	101.20	129.03	264.16	11.94	257.30	19.56
	77	114.59	145.81	269.24	13.46	258.83	22.10
	88	130.96	167.10	275.34	15.37	260.73	25.15
	100	148.82	189.68	281.94	17.27	262.64	28.45
	112	166.67	212.26	288.54	19.18	264.54	31.75
12" X 6 1/2"	14	20.83	26.84	302.51	5.08	100.84	5.72
	16	23.81	30.39	304.55	5.59	101.35	6.73
	19	28.28	35.94	308.86	5.97	101.73	8.89
	22	32.74	41.81	312.67	6.60	102.36	10.80
12" X 8"	26	38.69	49.35	310.39	5.84	164.85	9.65
	30	44.64	56.71	313.44	6.60	165.61	11.18
	35	52.09	66.45	317.50	7.62	166.62	13.21
12" X 10"	40	59.53	76.13	303.28	7.49	203.33	13.08
	45	66.97	85.16	306.32	8.51	204.34	14.61
	50	74.41	94.84	309.63	9.40	205.23	16.26
12" X 12"	53	78.87	100.64	306.32	8.76	253.87	14.61
	58	86.31	109.68	309.63	9.14	254.25	16.26
12" X 12"	65	96.73	123.23	307.85	9.91	304.80	15.37
	72	107.15	136.13	311.15	10.92	305.82	17.02
	79	117.56	149.68	314.45	11.94	306.83	18.67
	87	129.47	165.16	318.26	13.08	307.98	20.57
	96	142.86	181.94	322.83	13.97	308.86	22.86
	106	157.75	201.29	327.41	15.49	310.39	25.15
	120	178.58	227.74	333.25	18.03	312.93	28.07
	136	202.39	257.42	340.61	20.07	314.96	31.75

## VIGAS IPS/IPR Y CANALES

DESIGNACIÓN	PESO		ÁREA	PERALTE (D)	ESPESOR DEL ALMA (TW)	ANCHO DEL PATÍN (BF)	ESPESOR (TF)
	lb/pie	kg/m	cm2	mm	mm	mm	mm
12" X 12 1/2"	152	226.20	288.39	348.23	22.10	316.99	35.56
	170	252.99	322.58	356.36	24.38	319.28	39.62
	190	282.75	360.00	365.25	26.92	321.82	44.07
	210	312.51	398.71	373.63	29.97	324.87	48.26
	230	342.28	436.77	382.27	32.64	327.53	52.58
	252	375.02	478.06	391.41	35.43	330.33	57.15
	279	415.20	528.39	402.59	38.86	333.76	62.74
	305	453.89	578.06	414.53	41.28	336.17	68.71
	336	500.02	637.42	427.23	45.09	339.98	75.06
14" X 5"	22	32.74	41.87	349.00	5.84	127.00	8.51
	26	38.69	49.61	353.31	6.48	127.64	10.67
14" X 6 3/4"	30	44.64	57.10	351.54	6.86	170.94	9.78
	34	50.60	64.52	355.09	7.24	171.32	11.56
	38	56.55	72.26	358.14	7.87	171.96	13.08
14" x 8"	43	63.99	81.29	346.96	7.75	203.07	13.46
	48	71.43	90.97	350.27	8.64	203.96	15.11
	53	78.87	100.64	353.57	9.40	204.72	16.76
14" X 10"	61	90.78	115.48	352.81	9.53	253.87	16.38
	68	101.20	129.03	356.62	10.54	254.89	18.29
	74	110.12	140.64	359.92	11.43	255.78	19.94
	82	122.03	155.48	363.47	12.95	257.30	21.72
14" X 14 1/2"	90	133.93	170.97	356.11	11.18	368.81	18.03
	99	147.33	187.74	359.66	12.32	369.95	19.81
	109	162.21	206.45	363.73	13.34	370.97	21.84
	120	178.58	227.74	367.79	14.99	372.62	23.88
	132	196.44	250.32	372.36	16.38	374.02	26.16
14" X 16"	145	215.78	275.48	375.41	17.27	393.70	27.69
	159	236.62	301.29	380.49	18.92	395.35	30.23
	176	261.92	334.19	386.59	21.08	397.51	33.27
	193	287.22	366.45	393.19	22.61	399.03	36.58
	211	314.00	400.00	399.29	24.89	401.32	39.62
	233	346.74	441.93	407.42	27.18	403.61	43.69
	257	382.46	487.74	416.05	29.85	406.27	48.01
	283	421.15	537.42	425.20	32.77	409.19	52.58
	311	462.82	589.68	434.85	35.81	412.24	57.40
	342	508.95	651.61	445.52	39.12	415.54	62.74
	370	550.62	703.22	455.17	42.04	418.47	67.56
	398	592.29	754.84	464.57	44.96	421.39	72.26
426	633.96	806.45	474.22	47.63	424.05	77.09	
16" X 5 1/2"	26	38.69	49.55	398.53	6.35	139.70	8.76
	31	46.13	58.84	403.35	6.99	140.34	11.18
16" X 7"	36	53.57	68.39	402.84	7.49	177.42	10.92
	40	59.53	76.13	406.65	7.75	177.67	12.83
	45	66.97	85.81	409.70	8.76	178.69	14.35
	50	74.41	94.84	413.00	9.65	179.58	16.00
	57	84.83	108.39	417.32	10.92	180.85	18.16
	67	99.71	127.10	414.78	10.03	259.97	16.89
16" X 10 1/4"	77	114.59	145.81	419.61	11.56	261.49	19.30
	89	132.45	169.03	425.45	13.34	263.27	22.23
	100	148.82	189.68	431.04	14.86	264.80	25.02
18" X 6"	35	52.09	66.45	449.58	7.62	152.40	10.80
	40	59.53	76.13	454.66	8.00	152.78	13.34
	46	68.46	87.10	458.72	9.14	153.92	15.37
18" X 7 1/2"	50	74.41	94.84	456.95	9.02	190.37	14.48
	55	81.85	104.52	459.99	9.91	191.26	16.00
	60	89.29	113.55	463.30	10.54	191.90	17.65
	65	96.73	123.23	466.09	11.43	192.79	19.05
	71	105.66	134.19	469.14	12.57	193.93	20.57

## VIGAS IPS/IPR Y CANALES

DESIGNACIÓN	PESO		ÁREA cm <sup>2</sup>	PERALTE (D) mm	ESPESOR DEL ALMA (TW) mm	ANCHO DEL PATÍN (BF) mm	ESPESOR (TF) mm
	lb/pie	kg/m					
18" X 11"	76	113.10	143.87	462.53	10.80	280.29	17.27
	86	127.98	163.23	467.11	12.19	281.69	19.56
	97	144.35	183.87	472.19	13.59	283.08	22.10
	106	157.75	200.64	475.74	14.99	284.48	23.88
	119	177.09	226.45	481.84	16.64	286.13	26.92
	130	193.46	246.45	488.95	17.02	283.46	30.48
	143	212.81	271.61	495.05	18.54	284.99	33.53
	158	235.13	298.71	500.89	20.57	287.02	36.58
	175	260.43	330.97	509.02	22.61	288.93	40.39
	192	285.73	363.87	516.89	24.38	290.96	44.45
	211	314.00	400.64	525.02	26.92	293.50	48.51
	234	348.23	443.87	534.92	29.46	295.91	53.59
	258	383.95	489.68	545.08	32.51	298.96	58.42
	283	421.15	536.77	554.99	35.56	302.01	63.50
	311	462.82	590.32	566.93	38.61	304.93	69.60
21" X 6 1/2"	44	65.48	83.87	524.76	8.89	165.10	11.43
	50	74.41	94.84	529.08	9.65	165.86	13.59
	57	84.83	107.74	534.92	10.29	166.50	16.51
21" X 8 1/4"	62	92.27	118.06	533.15	10.16	209.30	15.62
	68	101.20	129.03	536.70	10.92	210.06	17.40
	73	108.64	138.71	539.50	11.56	210.69	18.80
	83	123.52	156.77	544.32	13.08	212.22	21.21
	93	138.40	176.13	549.15	14.73	213.87	23.62
21" X 12 1/4"	101	150.30	192.26	542.54	12.70	312.17	20.32
	111	165.19	210.97	546.35	13.97	313.44	22.23
	122	181.56	231.61	550.67	15.24	314.71	24.38
	132	196.44	250.32	554.48	16.51	315.98	26.29
	147	218.76	278.71	560.32	18.29	317.75	29.21
	166	247.04	315.48	570.99	19.05	315.47	34.54
	182	270.85	346.45	577.09	21.08	317.50	37.59
	201	299.12	381.93	584.96	23.11	319.41	41.40
	223	331.86	421.93	593.09	25.40	321.95	45.47
	248	369.06	469.68	603.00	27.94	324.49	50.55
275	409.25	516.64	617.22	30.99	327.41	55.63	
24" X 7"	55	81.85	104.52	598.68	10.03	177.93	12.83
	62	92.27	117.42	603.00	10.92	178.82	14.99
24" X 9"	68	101.20	129.68	602.74	10.54	227.71	14.86
	76	113.10	144.52	607.57	11.18	228.35	17.27
	84	125.01	159.35	612.14	11.94	229.11	19.56
	94	139.89	178.71	617.47	13.08	230.25	22.23
	103	153.28	195.48	623.06	13.97	228.60	24.89
24" X 12 3/4"	104	154.77	197.42	611.12	12.70	323.85	19.05
	117	174.12	221.94	616.20	13.97	325.12	21.59
	131	194.95	248.39	621.79	15.37	326.52	24.38
	146	217.27	277.42	628.40	16.51	327.66	27.69
	162	241.08	307.74	635.00	17.91	329.06	30.99
	176	261.92	333.55	641.10	19.05	327.41	34.04
	192	285.73	363.23	646.94	20.57	328.93	37.08
	207	308.05	391.61	653.03	22.10	330.45	39.88
	229	340.79	433.55	660.91	24.38	332.99	43.94
	250	372.04	474.19	669.04	26.42	334.90	48.01
	279	415.20	529.03	678.94	29.46	337.95	53.09
	306	455.38	579.35	689.10	32.00	340.49	57.91
	335	498.53	634.84	699.01	35.05	343.41	62.99
	370	550.62	696.77	710.95	38.61	346.96	69.09
	27" X 10"	84	125.01	160.00	678.43	11.68	252.98
94		139.89	178.71	683.77	12.45	253.75	18.92
102		151.79	193.55	688.09	13.08	254.38	21.08
114		169.65	216.13	693.17	14.48	255.78	23.62
129		191.97	243.87	701.80	15.49	254.25	27.94



## VIGAS IPS/IPR Y CANALES

DESIGNACIÓN	PESO		ÁREA cm <sup>2</sup>	PERALTE (D) mm	ESPESOR DEL ALMA (TW) mm	ANCHO DEL PATÍN (BF) mm	ESPESOR (TF) mm
	lb/pie	kg/m					
27" X 14"	146	217.27	276.77	695.45	15.37	354.71	24.77
	161	239.59	305.81	700.79	16.76	356.11	27.43
	178	264.89	337.42	706.37	18.42	357.76	30.23
	194	288.70	367.74	713.99	19.05	356.49	34.04
	217	322.93	411.61	722.12	21.08	358.52	38.10
	235	349.72	445.81	727.96	23.11	360.43	40.89
	258	383.95	488.39	736.09	24.89	362.46	44.96
	307	456.87	581.93	752.09	29.46	366.90	53.09
	336	500.02	636.77	762.00	32.00	369.57	57.91
	368	547.64	697.42	771.91	35.05	372.49	62.99
	30" X 10 1/2"	90	133.93	170.32	750.06	11.94	264.16
99		147.33	187.74	753.11	13.21	265.43	17.02
108		160.72	204.52	757.68	13.84	266.07	19.30
116		172.63	220.64	762.25	14.35	266.57	21.59
124		184.53	235.48	766.32	14.86	267.08	23.62
132		196.44	250.97	769.87	15.62	267.84	25.40
148		220.25	280.64	779.02	16.51	266.19	29.97
173		257.45	327.74	773.18	16.64	380.62	27.05
30" X 15"	191	284.24	361.93	779.27	18.03	382.02	30.10
	211	314.00	400.00	785.88	19.69	383.67	33.10
	235	349.72	445.16	795.02	21.08	382.40	38.10
	261	388.41	494.84	802.89	23.62	384.94	41.91
	292	434.54	552.90	813.05	25.91	387.48	46.99
	326	485.14	617.42	822.96	28.96	390.40	52.07
	357	531.27	676.13	833.12	31.50	392.94	56.90
	391	581.87	741.93	843.03	34.54	395.99	61.98
	418	615.60	813.87	834.64	13.97	291.59	18.80
33" X 11 1/2"	130	193.46	247.10	840.49	14.73	292.35	21.72
	141	209.83	268.39	845.82	15.37	292.99	24.38
	152	226.20	288.39	850.65	16.13	293.75	26.80
	169	251.50	319.35	859.03	17.02	292.10	30.99
	201	299.12	381.29	855.47	18.16	399.92	29.21
33" X 15 3/4"	221	328.88	419.35	861.82	19.69	401.45	32.39
	241	358.65	457.42	868.17	21.08	402.84	35.56
	263	391.39	499.35	877.06	22.10	401.45	39.88
	291	433.06	552.26	884.94	24.38	403.99	43.94
	318	473.24	603.22	893.06	26.42	406.02	48.01
	354	526.81	671.61	902.97	29.46	408.94	53.09
	387	575.92	735.48	913.13	32.00	411.48	57.91
	441	656.28	840.00	986.79	34.54	430.91	61.98
36" X 12"	135	200.90	256.13	902.97	15.24	303.53	20.07
	150	223.22	285.16	910.59	15.88	304.17	23.88
	160	238.11	303.23	914.65	16.51	304.80	25.91
	170	252.99	322.58	918.72	17.27	305.56	27.94
	182	270.85	345.81	922.78	18.42	306.71	29.97
	194	288.70	367.74	926.85	19.43	307.72	32.00
	210	312.51	398.71	931.93	21.08	309.37	34.54
	232	345.25	439.35	942.85	22.10	307.85	39.88
	256	380.97	486.45	950.72	24.38	310.26	43.94
	231	343.77	441.93	926.85	19.30	418.34	32.00
36" X 16 1/2"	247	367.58	470.32	931.42	20.32	419.35	34.29
	262	389.90	499.35	935.99	21.34	420.37	36.58
	282	419.66	538.06	942.59	22.48	421.51	39.88
	302	449.43	576.13	948.18	24.00	423.04	42.67
	330	491.09	628.39	956.82	25.91	422.40	46.99
	361	537.23	687.10	964.95	28.45	424.94	51.05
	395	587.82	757.42	975.61	30.99	427.48	55.88
	441	656.28	840.00	986.79	34.54	430.91	61.98

## VIGAS IPS/IPR Y CANALES

DESIGNACIÓN	PESO		ÁREA	PERALTE (D)	ESPESOR DEL ALMA (TW)	ANCHO DEL PATÍN (BF)	ESPESOR (TF)
	lb/pie	kg/m					
40" X 12"	149	221.74	282.58	970.28	16.00	299.97	21.08
	167	248.52	316.77	980.19	16.51	299.97	26.04
	183	272.33	346.45	990.09	16.51	299.97	30.48
	211	314.00	400.00	1000.00	19.05	299.97	35.94
	235	349.72	444.52	1008.13	21.08	302.01	40.01
	264	392.88	500.64	1016.00	24.38	303.02	43.94
	294	437.52	556.13	1025.91	26.92	305.05	49.02
	327	486.63	618.71	1036.07	29.97	308.10	54.10
40" X 16"	199	296.14	376.77	982.22	16.51	400.05	27.05
	215	319.96	408.39	990.09	16.51	400.05	30.99
	249	370.55	472.90	1000.25	19.05	400.05	36.07
	277	412.22	524.52	1008.13	21.08	402.08	40.01
	297	441.98	563.87	1011.94	23.62	401.96	41.91
	324	482.17	614.84	1020.06	25.40	404.11	45.97
	362	538.72	690.32	1029.97	28.45	406.91	51.05
	372	553.60	705.81	1032.00	29.46	408.05	51.94
	397	590.80	754.84	1040.13	30.99	409.45	55.88
	431	641.40	817.42	1048.00	34.04	411.99	59.94
44" X 16"	230	342.28	438.06	1089.91	18.03	400.05	30.99
	262	389.90	498.06	1100.07	19.94	400.05	35.94
	290	431.57	553.55	1107.95	21.97	401.96	40.01
	335	498.53	636.77	1118.11	26.04	405.00	44.96

## SOLERA (Slitter/Molino)

### Especificaciones

MEDIDA ESTÁNDAR			PESO TEÓRICO			ÁREA	
A X B							
in		mm	kg/m	kg/pza*	in <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	
1/8"	1/2"	3.175	12.7	0.32	1.93	0.06	40.32
	3/4"		19.1	0.48	2.90	0.09	60.64
	1"		25.4	0.63	3.86	0.13	80.65
	1 1/4"		31.7	0.79	4.82	0.16	100.65
	1 1/2"		38.1	0.95	5.79	0.19	120.97
	2"		50.8	1.27	7.72	0.25	161.29
	2 1/2"		63.5	1.58	9.65	0.31	201.61
	3"		76.2	1.90	11.59	0.38	241.94
3/16"	1/2"	4.775	12.7	0.48	2.90	0.09	60.64
	3/4"		19.1	0.72	4.37	0.14	91.20
	1"		25.4	0.95	5.81	0.19	121.29
	1 1/4"		31.7	1.19	7.25	0.23	151.37
	1 1/2"		38.1	1.43	8.71	0.28	181.93
	2"		50.8	1.90	11.61	0.38	242.57
	2 1/2"		63.5	2.38	14.52	0.47	303.21
	3"		76.2	2.86	17.42	0.56	363.86
	4"		101.6	3.81	23.23	0.75	485.14
	5"		127.0	4.76	29.04	0.94	606.43
6"	152.4	5.71	34.84	1.13	727.71		
1/4"	1/2"	6.350	12.7	0.63	3.86	0.13	80.65
	3/4"		19.1	0.95	5.81	0.19	121.29
	1"		25.4	1.27	7.72	0.25	161.29
	1 1/4"		31.7	1.58	9.64	0.31	201.30
	1 1/2"		38.1	1.90	11.58	0.38	241.94
	2"		50.8	2.53	15.45	0.50	322.58
	2 1/2"		63.5	3.17	19.31	0.63	403.23
	3"		76.2	3.80	23.17	0.75	483.87
	4"		101.6	5.07	30.90	1.00	645.16
	5"		127.0	6.33	38.62	1.25	806.45
	6"		152.4	7.60	46.34	1.50	967.74
	8"		203.2	10.13	61.79	2.00	1290.32
5/16"	1 1/2"	7.950	38.1	2.38	14.51	0.47	302.90
	2"		50.8	3.17	19.34	0.63	403.86
	2 1/2"		63.5	3.96	24.17	0.78	504.83
	3"		76.2	4.76	29.01	0.94	605.79
	4"		101.6	6.34	38.68	1.25	807.72
	5"		127.0	7.93	48.35	1.56	1009.65
	6"		152.4	9.51	58.02	1.88	1211.58
	8"		203.	12.68	77.36	2.50	1615.44

## SOLERA (Slitter/Molino)

### Especificaciones

MEDIDA ESTÁNDAR		PESO TEÓRICO		ÁREA		
A X B						
in	mm	kg/m	kg/pza*	in2	mm2	
3/8"	1 1/2 "	38.1	2.85	17.38	0.56	362.90
	2"	50.8	3.80	23.17	0.75	483.87
	2 1/2 "	63.5	4.75	28.96	0.94	604.84
	3"	76.2	5.70	34.76	1.13	725.81
	4"	101.6	7.60	46.34	1.50	967.74
	5"	127.0	9.50	57.93	1.88	1209.68
	6"	152.4	11.40	69.51	2.25	1451.61
1/2"	2"	38.1	3.80	23.17	0.75	483.87
	2 1/2 "	50.8	5.07	30.90	1.00	645.16
	3"	63.5	6.33	38.62	1.25	806.45
	4"	76.2	7.60	46.34	1.50	967.74
	5"	101.6	10.13	61.79	2.00	1290.32
	6"	127.0	12.66	77.23	2.50	1612.90
	8"	152.4	15.19	92.68	3.00	1935.48
5/8"	2"	38.1	4.75	28.96	0.94	604.84
	2 1/2 "	50.8	6.33	38.62	1.25	806.45
	3"	63.5	7.91	48.27	1.56	1008.06
	4"	76.2	9.50	57.93	1.88	1209.68
	5"	101.6	12.66	77.23	2.50	1612.90
	6"	127.0	15.83	96.54	3.13	2016.13
	8"	152.4	18.99	115.85	3.75	2419.35
3/4"	2"	38.1	5.70	34.76	1.13	725.81
	2 1/2 "	50.8	7.60	46.34	1.50	967.74
	3"	63.5	9.50	57.93	1.88	1209.68
	4"	76.2	11.40	69.51	2.25	1451.61
	5"	101.6	15.19	92.68	3.00	1935.48
	6"	127.0	18.99	115.85	3.75	2419.35
	8"	152.4	22.79	139.02	4.50	2903.22
1"	2"	203.2	30.39	185.37	6.00	3870.96
	3"	50.8	10.13	61.79	2.00	1290.32
	4"	76.2	15.19	92.68	3.00	1935.48
	5"	101.6	20.26	123.57	4.00	2580.64
	6"	127.0	25.32	154.47	5.00	3225.80
	8"	152.4	30.39	185.36	6.00	3870.96
	8"	203.2	40.52	247.15	8.00	5161.28

1) El peso es de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM-A-6.

2) El acero es de acuerdo con las normas ASTM-A-36 con las siguientes propiedades mecánicas.

ACERO	PUNTO DE CEDENCIA	RESISTENCIA A LA TENSIÓN	% DE ELONGACIÓN	
			EN 8"	EN 2"
A-36	36 KSI Mínimo	58 A 80 KSI	20 mín.	23 mín.

(Tomar solo como referencia). El peso está calculado con mediciones nominales normales considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 kg.

## PERFIL ESTRUCTURAL HSS

Cuadrados y rectangulares HSS- ASTM A-500 grado b y c.

DIMENSIONES		ESPESOR		LONGITUD 12.20 M.		DIMENSIONES		ESPESOR		LONGITUD 12.20 M.	
in/mm	in	mm	kg/m	pzs/paq	kg/paq	in/mm	in	mm	kg/m	pzs/paq	kg/paq
"4" X 4" 102X102"	3/8"	9.5	25.70	12	3,762	"12" X 6" 305 X 152"	3/16"	4.8	32.96	4	1,607
	3/16"	4.8	14.04	16	2,741		1/4"	6.4	43.44	4	2,118
"6" X 6" 152 X 152"	3/16"	4.8	21.59	6	1,579		5/16"	8.0	53.64	4	2,616
	1/4"	6.4	28.26	6	2,068		3/8"	9.5	63.59	4	3,101
	5/16"	8.0	34.68	6	2,537		1/2"	12.7	82.71	4	4,034
	3/8"	9.5	40.84	6	2,987		"10" X 10" 254 X 254"	3/16"	4.8	36.75	4
	1/2"	12.7	52.37	4	2,554	1/4"		6.4	48.49	4	2,365
"8" X 4" 203 X 102"	3/16"	4.8	21.59	8	2,106	5/16"		8.0	59.96	4	2,924
	1/4"	6.4	28.26	6	2,068	3/8"		9.5	71.18	4	3,471
	5/16"	8.0	34.68	6	2,537	1/2"		12.7	92.82	4	4,526
	3/8"	9.5	40.84	4	1,991	5/8"	15.9	113.43	2	2,766	
	1/2"	12.7	52.37	4	2,554	"12" X 8" 305 X 203"	3/16"	4.8	36.75	4	1,792
"8" X 6" 203 X 152"	3/16"	4.8	25.38	6	1,857		1/4"	6.4	48.49	4	2,365
	1/4"	6.4	33.32	6	2,437		5/16"	8.0	59.96	4	2,924
	5/16"	8.0	41.00	6	2,999		3/8"	9.5	71.18	4	3,471
	3/8"	9.5	48.41	4	2,361		1/2"	12.7	92.82	4	4,526
	1/2"	12.7	62.49	4	3,047	5/8"	15.9	113.43	2	2,766	
"10" X 4" 254 X 102"	3/16"	4.8	25.38	8	2,476	"14" X 6" 356 X 152"	5/16"	8.0	59.96	2	1,462
	1/4"	6.4	33.32	6	2,437		3/8"	9.5	71.18	2	1,736
	5/16"	8.0	41.00	6	2,999		1/2"	12.7	92.82	2	2,263
	3/8"	9.5	48.41	4	2,361	"12" X 12" 305 X 305"	1/4"	6.4	58.70	4	2,863
	1/2"	12.7	62.49	4	3,047		5/16"	8.0	72.71	4	3,546
"8" X 8" 203 X 203"	3/16"	4.8	29.17	4	1,423		3/8"	9.5	86.34	2	2,105
	1/4"	6.4	38.37	4	1,871	1/2"	12.7	113.04	2	2,756	
	5/16"	8.0	47.31	4	2,307	"14" X 10" 356 X 254"	5/16"	8.0	72.71	4	3,546
	3/8"	9.5	56.01	4	2,731		3/8"	9.5	86.34	2	2,105
	1/2"	12.7	72.59	4	3,540		1/2"	12.7	113.04	2	2,756
5/8"	15.9	88.15	2	2,149	"14" X 14" 356 X 356"	1/4"	6.4	66.72	2	1,628	
"10" X 6" 254 X 152"	3/16"	4.8	29.17	4		1,423	5/16"	8.0	85.24	2	2,078
	1/4"	6.4	38.37	4		1,871	3/8"	9.5	101.51	2	2,475
	5/16"	8.0	47.31	4	2,307	1/2"	12.7	133.26	2	3,250	
	3/8"	9.5	56.01	4	2,731	"16" X 12" 406 X 305"	5/16"	8.0	85.24	2	2,078
	1/2"	12.7	72.59	4	3,540		3/8"	9.5	101.51	2	2,475
"12" X 4" 305 X 102"	3/16"	4.8	29.17	4	1,423		1/2"	12.7	133.26	2	3,250
	1/4"	6.4	38.37	4	1,871	"20" X 8" 508 X 203"	5/16"	8.0	85.24	2	2,078
	5/16"	8.0	47.31	4	2,307		3/8"	9.5	101.51	2	2,475
	3/8"	9.5	56.01	4	2,731		1/2"	12.7	133.26	2	3,250
	1/2"	12.7	72.59	2	1,770	"16" X 16" 406 X 406"	5/16"	8.0	97.88	2	2,387
"10" X 8" 254 X 203"	3/16"	4.8	32.96	4	1,607		3/8"	9.5	116.68	2	2,845
	1/4"	6.4	43.44	4	2,118		1/2"	12.7	153.50	2	3,743
	5/16"	8.0	53.64	4	2,616	"20" X 12" 508 X 305"	5/16"	8.0	97.88	2	2,387
	3/8"	9.5	63.59	4	3,101		3/8"	9.5	116.68	2	2,845
	1/2"	12.7	82.71	4	4,034		1/2"	12.7	153.50	2	3,743

El peso está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 kg.

## ALAMBRÓN

### PRESENTACIÓN

PESO DEL ROLLO	DIÁMETRO EXTERIOR	DIÁMETRO INTERIOR
kg	m	m
1,500 - 1,600	0.8	1.25

DIÁMETRO NOMINAL	
mm	in
5.5	0.218
6.3	0.25
7	0.276
8	0.315
9.5	0.374
10	0.394
11	0.434
12	0.473

## REDONDOS Y CUADRADOS

### Redondo

	MEDIDA		PESO		ÁREA DE LA SECCIÓN	
	in	mm	kg/m	lb/pie	mm <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>
3/8	0.375	9.53	0.56	0.38	71.26	0.11
½	0.500	12.70	0.99	0.67	126.68	0.20
5/8	0.625	15.88	1.55	1.04	197.93	0.31
¾	0.750	19.05	2.24	1.50	285.02	0.44
7/8	0.875	22.23	3.04	2.04	387.95	0.60
1	1.000	25.40	3.97	2.67	506.71	0.79
1 1/8	1.125	28.58	5.03	3.38	641.30	0.99
1 ¼	1.250	31.75	6.21	4.17	791.73	1.23
1 3/8	1.375	34.93	7.52	5.05	957.99	1.48
1 ½	1.500	38.10	8.94	6.01	1140.09	1.77
1 ¾	1.750	44.45	12.19	8.19	1551.79	2.41
1 ¾	1.875	47.63	13.99	9.40	1781.39	2.76
2	2.000	50.80	15.92	10.69	2026.83	3.14
2 ¼	2.125	53.98	17.97	12.08	2288.10	3.55
2 ½	2.500	63.50	24.87	16.71	3166.92	4.91
3	3.000	76.20	35.80	24.07	4560.37	7.07

1) El peso es de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM-A-6.

2) El acero es de acuerdo a las normas ASTM-A-36 con las siguientes propiedades mecánicas.

### Cuadrado

	MEDIDA		PESO		ÁREA DE LA SECCIÓN	
	in	mm	kg/m	lb/pie	mm <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>
3/8	0.375	9.53	0.71	0.48	90.73	0.14
½	0.500	12.70	1.26	0.85	161.29	0.25
5/8	0.625	15.88	1.98	1.33	252.02	0.39
¾	0.750	19.05	2.85	1.91	362.90	0.56
1	1.000	25.40	5.06	3.40	645.16	1.00
1 ¼	1.250	31.75	7.90	5.31	1008.06	1.56
1 ½	1.500	38.10	11.38	7.65	1451.61	2.25
2	2.000	50.80	20.24	13.60	2580.64	4.00
2 ½	2.500	63.50	31.62	21.25	4032.25	6.25
3	3.000	76.20	45.53	30.59	5806.44	9.00

ACERO	PUNTO DE CEDENCIA	RESISTENCIA A LA TENSIÓN	% DE ELONGACIÓN	
			EN 8"	EN 2"
A-36	36 KSI mínimo	58 a 80 KSI	20 mín.	23 mín.

(Tomar solo como referencia) El peso está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero rolado tiene un peso de 7,850 kg.

## CINTA LAMINADA EN FRÍO

### Especificaciones

TEMPLE	ESPESOR	DUREZA ROCKWELL		RESISTENCIA (APROX.)	% DE ELONGACIÓN
	(in)	Mínima	Máxima	PSI (MPA)	(Aprox.) En probeta De 2" X 0.050
1 (duro)	Menor de 0.025	15T89	---	90,000 +/- 10,000 (620 +/- 70)	---
	0.025 - 0.0399	30T76	---		
	0.040 - 0.0699	B90	---		
	0.070 ó mayor	B 8 4	---		
2 (medio duro)	Menor de 0.025	15T83	15T88	65,000 +/- 10,000 (450 +/- 70)	10 +/- 6
	0.025 - 0.0399	30T64	30T74		
	0.040 ó mayor	B 7 0	B 8 5		
3 (cuarto-duro)	Menor de 0.025	15T81	15T86	55,000 +/- 10,000 (380 +/- 70)	20 +/- 7
	0.025 - 0.0399	30T58	30T68		
	0.040 ó mayor	B6 0	B 7 5		
4 (templado)	Menor de 0.025	---	15T82.5	48,000 +/- 6,000 (330 +/- 40)	32 +/- 8
	0.025 - 0.0399	---	30T61		
	0.040 ó mayor	---	B 6 5		
5 (suave)	Menor de 0.025	---	15T79.5	44,000 +/- 6,000 (303 +/- 40)	39 +/- 6
	0.025 - 0.0399	---	30T55		
	0.040 ó mayor	---	B55		

CINTAS	ESPESOR	ANCHO	OTRAS CARACTERÍSTICAS	ORILLA	LONGITUD DE HOJAS	ACABADO SUPERFICIAL	GRADOS DE ACERO SAE
	in (mm)	in(mm)		ASTM-A-109	in (mm)		
De Aceros Bajo Carbono ASTM-A-109	0.009-0.187 (0.229-4.75)	0.275-28.5 (6.985-724)	Temple 1, 2, 3, 4, 5	Número 3, 4	8-240 (203-6096)	Mate Brillante	1004-1020 incluyendo aceros de alta resistencia baja aleación HSLA"
De Aceros Bajo Carbono ASTM-A-109	0.009-0.187 (0.229-4.75)	0.275-28.5 (6.985-724)	•Esferoidizado •Recocido con temple mecánico	Número 3, 4	12-240 (203-6096)	Mate Brillante	1050

#### PARA LA CINTA DE EMBALAJE SE OFRECEN DOS TIPOS DE PRODUCTOS:

Cinta de embalaje pintado comercial
Cinta de embalaje de alta resistencia

## CINTA DE LÁMINA GALVANIZADA (HOT DIP y electrozincada)

CINTAS	ESPESOR	ANCHO	OTRAS CARACTERÍSTICAS	ORILLA	LONGITUD DE HOJAS	ACABADO SUPERFICIAL	GRADOS DE ACERO
	in (mm)	in(mm)		ASTM-A-109	in (mm)		SAE
<b>Electro- zincada</b> ASTM-A-879	0.009-0.159 (0.229-4.75)	0.250-24.0 (6.3-711.2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Temple 1, 2, 3, 4, 5</li> <li>12 micras máx. por lado</li> </ul>	Número 3, 4	12 - 240 (300-6096)	Mate Brillante Blanco-Azul Amarillo iridiscente Verde olivo	1006-1020 1050 HSLA
<b>Galvani- zada</b> por inmersión HOT-DIP ASTM-A-653	0.0112-0.0613 (0.28-1.56)	0.250-48.0 (6.3-1220)	<ul style="list-style-type: none"> <li>G-30-G90 Mín. Max.</li> <li>Acero Comercial, Estructural, Lock-Forming, T.P. y T.E.P.</li> </ul>	Número 3, 4	8-240 (203-6096)	Flor Regular Flor mínima, Prepintada (ver Zincacolor)	1006-1020

### Código de colores para acabado superficial de productos electrozincados

RESISTENCIA EN HORAS DE CAMARA SALINA ASTM-B-117		
Blanco-Azul 48 horas	Amarillo Iridiscente 72 horas	Verde Olivo 144 horas





# SERVICIOS



**VILLACERO**

TODO EN ACERO

## DECAPADO DE LÁMINA

Servicio de decapado químico con ácido clorhídrico, para materiales en rollos de 7 a 25 Ton. con espesores de 0.050" a 0.25" y anchos de 30" a 60" para rolado caliente en diferentes grados de acero hasta 80 KSI. Con tecnología PUSH-PULL que evita soldaduras de tope y desperdicios, además, podemos desarrollar 3/8" mínimo en espesores de 0.060 a 0.187".

## CORTE Y NIVELACIÓN CON ELIMINACIÓN DE MEMORIA (TEMPER)

Servicio de corte transversal con garantía de pérdida de memoria para materiales rolado en caliente y decapado en calibres: 0.060" a 0.656"; ancho de rollo de: 36" a 96" a largos estándar o especiales a la necesidad del cliente y materiales máximo en grado 80, tolerancias de acuerdo con ASTM A6 y ASTM a 568.

- Peso máximo de rollo 40 ton; diámetro interno 24" a 32" y externo de 40" a 80".
- Altura máxima de paquetes 24"; tolerancia de longitud  $-0+1/16$ ; tolerancia en escuadra  $+1/16$ .
- Tolerancia en ondulación 1/8" tabla 15 ASTM A6.

## TENSIO-NIVELADO EN ROLLO

Servicio de tenso nivelado para mejorar características de forma a materiales en calibres de 0.060" a 0.134" y anchos de 9" a 60", Grados de acero: bajo carbono, A-36y Grado 50, pesos máximos de rollo 18 ton. Velocidad de línea 76 m/min.

## CORTE EN CINTAS A LA MEDIDA (SLITTER)

Servicio corte en cintas (SLITTER) para rolado en caliente y decapado, en espesores de 0.036 hasta 0.500"; ancho de rollo máximo 74" y peso máximo de rollo 27 ton.

- Espesores de 1/8" a "para ancho de cinta desde 0.0500" hasta 30.000" y espesores 5/16" hasta 0.500"; ancho de cinta desde 1.000" hasta 30.000" para materiales en grado máximo 80 KSI, y tolerancias en corte de  $\pm 0.015$ ".
- Servicio corte en cintas (SLITTER) para rolado en frío, galvanizado o pintado en espesores de 0.012" hasta 0.104" en ancho de rollo de: 12" hasta 60" con un peso máximo de rollo de 27 ton. ancho de cinta a partir de 10.000" para materiales de bajo carbono, y tolerancias en corte de  $\pm 0.005$ "

## **SAND BLAST DE PIEZAS**

Servicio limpieza o remoción de óxido de materiales por medio de Sand Blast (arena a alta presión) para aplicación posterior de pintura, a materiales como: placa molino, hojas niveladas, perfiles estructurales, tubería, vigas, canales, HSS, etc.

## **MANUFACTURA DE JOIST**

El JOIST de línea cubre claros de hasta 16.8 m con peraltes disponibles de hasta 70 cm. o requerimientos del clientes, formado por cuerdas de acero de alta resistencia (ASTM A 572 G-50) rolado en frío y celosía de alambre redondo de 3/8" a 7/8" en acero ASTM A-36 soldado con micro alambre y/o soldadura manual de acuerdo con AWS cumpliendo con normas AISC, AISI Y SJI. Para más información contacta a tu agente de ventas.

## **LABORATORIO DE PRUEBAS**

Servicio de laboratorio metalúrgico con pruebas de dureza (RB, RC), pruebas de tensión con equipo hasta de 120,000 Lbs, análisis químico con espectrómetro de chispa hasta 27 elementos, análisis metalográfico para la determinación del tamaño de grano, inclusiones no metálicas y fases, análisis de soldadura, líquidos penetrantes, ultrasonido, rayos X, partículas magnéticas, prueba de impacto charpy, prueba de DWT. En galvanizado determinación de capa de zinc y pruebas de recubrimiento de pinturas.

## **MANUFACTURA DE PIEZAS A LA MEDIDA, SOLDADO Y ARMADO**

- Construimos tu proyecto industrial a tus necesidades, o te apoyamos con la manufactura de piezas a la medida, soldado y armado de las mismas.
- Para más información contacta a tu agente de ventas.

## **GALVANIZADO DE PIEZAS**

- Servicio de galvanizado por inmersión en caliente de piezas formadas y/o estructurales.
- Paila: 16m x 2.6m x 3.2m
- Pieza más grande por una sola inmersión: Longitud: 15.7 m--ancho: 2.50 m--altura:3.0 m--peso:16 TM.
- Para más información contacta a tu agente de ventas.

## **CORTE EN HOJA Y NIVELADO**

Servicio de corte transversal para materiales rolado en caliente y decapado en espesores de 0.074" a 0.750"; en ancho de 36" a 96", Peso de rollo máximo 36 ton.; Resistencia máximo Grado 80. Longitudes desde 36" hasta 480" o especiales a la necesidad del cliente, tolerancias de acuerdo con la forma ASTM A6 y ASTM 568.

Servicio de corte transversal para materiales rolado en frío, galvanizado y pintado en espesores de: 0.015" a 0.060"; en ancho de: 36" a 60" y largos de 18" a 240"; tolerancias de acuerdo con al norma ASTM A635 y ASTM A924.

## **CORTE DE PERFILES**

- Servicio en corte de perfiles estructurales a los largos especiales en sierra cinta
- Redondos: de 10 a 500mm
- Cuadrados: mínimo 10 X 10 máximo 560 x 500
- Corte en atados: máximo 480 mm x 240 mm y mínimo 240 mm x 80 mm (ancho x alto)
- Para más información contacta a tu agente de ventas.

## **CORTE Y DOBLEZ**

Cortes recto hoja nivelada para espesor de: 0.047" a 0.1345"; ancho mínimo 3/4"; largo máximo 12 ft, y corte recto de hoja nivelada para espesor de: 0.187" a 0.500"; ancho mínimo 2"; y largo máximo 20 ft; para doblez la capacidad va de espesor 0.074" a 0.500" a un largo de 20 ft.

## **CORTE DE PIEZAS (PANTÓGRAFO)**

Corte de piezas regulares e irregulares según dibujo del cliente con plasma y/o oxicorte, la capacidad de corte plasma va de espesor de 0.040" a 2", y taladrado de 0.187" a 1.5" y sistema automatizado de biseles de +/- 50° y capacidad en oxicorte ve de espesores de 0.500" a 6", área de trabajo de 10 ft x 60 ft para corte plasma y 10 ft x 32 ft para oxicorte, software operativo en CAD/CAM-LANTEK.

## **PROYECTOS INTEGRALES**

Villacero a través de su unidad de negocio Proyectos Integrales, propone la integración de una “propuesta de valor” en la cual, aprovechando todas las capacidades internas del Grupo, se sumen a las fortalezas de proveedores certificados, a fin de conformar una propuesta que destaca por la fusión de toda la experiencia que los proyectos de construcción en acero requieren, propiciando la generación de importantes sinergias que se ponen al servicio del proyecto y del cliente. Villacero de esta forma ofrece soluciones integrales en la realización de proyectos de edificación y desarrollo en la industria de la construcción.

Villacero coordina, soporta y garantiza la ejecución del proyecto en todo su alcance y propone una estrategia para su ejecución.



**WWW.VILLACERO.COM**

**CONTACTO:**

**Correo electrónico:** [info@villacero.com](mailto:info@villacero.com)

**Línea nacional:** 800 220 4040

**Línea MTY:** (81) 8989 8901

**Correo electrónico internacional:** [expo@villacero.com](mailto:expo@villacero.com)

**Línea internacional:** +52 (81) 8151 5353



**VILLACERO**

TODO EN ACERO