



**NORMA INTERNA AMT-001/2020 \***

Junio 2020

*\*Redactada por Acindar Arcelor Mittal y Tesum*

**CORDONES DE ACERO GALVANIZADO**  
**PARA ESTRUCTURAS ARRIOSTRADAS**  
**Formación 1x19 y 1x37**

**0 – DOCUMENTOS DE CONSULTA**

IRAM	<u>TEMA</u>
777	Alambres de acero para fabricación de cordones
722	Cordones de acero cincado para usos generales
599	Método de ensayo para determinar la carga de rotura
ASTM	<u>TEMA</u>
475	Cordones de acero cincado y alambres de acero

**1 – ALCANCE**

1.1 Establecer las características de los cordones de acero galvanizado en formación 1x19 y 1x37 para estructuras metálicas arriostradas.

**2 – CONDICIONES GENERALES**

2.1 FORMACIÓN:

Los cordones considerados en esta norma, serán de alguna de las siguientes formaciones:

1x19 fabricado con doce alambres sobre seis alambres con un alambre central (fig. 1)

1x37 fabricado con dieciocho alambres sobre doce alambres y estos sobre seis alambres, con un alambre central (fig. 2)

**3 – INFORMACIÓN A INCLUIR EN LOS PEDIDOS**

- 3.1 Las órdenes para materiales bajo esta norma deberán contener la siguiente información:
- 3.2 Cantidad solicitada expresada en metros.
- 3.3 Diámetro nominal expresado en milímetros, formación y tipo de la capa de Zn.
- 3.4 Longitud por bobina o rollo.
- 3.5 Número de esta norma.

**NORMA INTERNA AMT-001/2020 \***

Junio 2020

*\*Redactada por Acindar Arcelor Mittal y Tesum***4 – CABLEADO**

5.1 Salvo especificación en contrario, la última capa de los cordones será cableada con torsión derecha. La tensión de todos los alambres deberá ser uniforme y los cordones no presentarán soldaduras ni uniones en toda su longitud.

5.2 Los cordones de 19 alambres serán formados por un centro de 6 alambres retorcidos sobre 1 alambre, cableado con torsión izquierda y un paso no superior a 16 veces su diámetro. El diámetro nominal de este centro de 7 alambres deberá ser considerado multiplicando por 3 el diámetro nominal de sus alambres. Los 12 alambres exteriores serán cableados sobre el centro formado por los 7 alambres con torsión derecha y un paso no superior a 16 veces el diámetro nominal del cordón. El diámetro nominal del cordón deberá ser considerado multiplicando por 5 el diámetro nominal de sus alambres.

5.3 Los cordones de 37 alambres serán formados por un centro de 6 alambres retorcidos sobre 1 alambre, cableado con torsión derecha y un paso no superior a 16 veces su diámetro. El diámetro nominal de este centro de 7 alambres deberá ser considerado multiplicando por 3 el diámetro nominal de sus alambres. Los 12 alambres de la capa intermedia serán cableados sobre el centro formado por los 7 alambres, con torsión izquierda y un paso no superior a 16 veces el diámetro nominal de esta segunda capa. El diámetro nominal deberá ser considerado multiplicando por 5 el diámetro nominal de sus alambres. Los 18 alambres exteriores serán cableados sobre la capa intermedia de 19 alambres, con torsión derecha y un paso no superior a 16 veces su diámetro nominal. El diámetro nominal deberá ser considerado multiplicando por 7 el diámetro nominal de sus alambres.

5.4 Al cortar los cordones todos los alambres deberán permanecer en su posición normal. Esto resultará de aplicar un proceso de preformado y postformado durante su producción.

**5 – PESO Y CARGA DE ROTURA**

5.1 El peso aproximado por metro del cordón y la carga de rotura mínima están especificados en la Tabla 1.

5.2 Un ensayo en el cual la carga mínima esté por debajo de lo exigido y esto sea resultado de que la rotura se produjo cerca de las mordazas (hasta 25 mm) o debido al impropio amarre de la probeta puede ser nuevamente realizado con otra probeta de la misma bobina o rollo del cordón. La separación entre las mordazas de la máquina de tracción al comenzar la prueba deberá ser de 600 mm para los cordones y 300 mm para los alambres (IRAM 599/77).

5.3 La carga de rotura puede ser obtenida mediante la prueba con el cordón completo o mediante la suma de las roturas de cada alambre que compone el cordón (carga totalizada).

**6 – ALARGAMIENTO**

6.1 El alargamiento del cordón es el resultado del porcentaje de la distancia entre mordazas al aplicarse la carga inicial y el obtenido al producirse la rotura y no deberá ser inferior a 4%.

## NORMA INTERNA AMT-001/2020 \*

Junio 2020

*\*Redactada por Acindar Arcelor Mittal y Tesum*

### 7 – DUCTILIDAD Y ADHERENCIA DE LA CAPA DE Zn

7.1 Se enrolla un alambre sobre su mismo diámetro y se verifica que en la capa de Zn o en la superficie del alambre no se presenten desprendimientos de Zn ni deslaminación en la superficie. De cualquier manera, si pasando la yema de los dedos por el alambre no quedan partículas adheridas, el ensayo se dará por válido.

### 8 – PESO DE LA CAPA DE Zn

8.1 El peso de la capa de Zn no será inferior al expresado en la Tabla 1. La capa de Zn exigida es la capa total de Zn.

### 9 – UNIONES MEDIANTE SOLDADURAS

9.1 No se aceptarán soldaduras o uniones en toda la longitud de los cordones.

### 10 – TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO

10.1 Las variaciones en el diámetro de los alambres galvanizados que forman el cordón están expresados en la Tabla 2.

### 11 - INSPECCIÓN

11.1 El fabricante deberá facilitar a los inspectores las instalaciones adecuadas y debidamente certificadas para realizar las comprobaciones de esta norma. Las comprobaciones válidas serán las realizadas en el domicilio del fabricante antes del embarque.

### 12 – MUESTRAS

12.1 De todas la bobinas destinadas a despacho o fraccionamiento en rollos se extraerá una muestra. Cuando una partida de bobinas del mismo diámetro y formación sea inspeccionada puede establecerse un criterio de selección como sigue:

de 1 a 5 bobinas/rollos	1 muestra
de 6 a 9 bobinas/rollos	2 muestras
de 10 a 20 bobinas/rollos	4 muestras
más de 21 bobinas/rollos	2 muestras cada 10 bobinas/rollos

### 13 – RECHAZOS

13.1 Si el cordón falla en algunos de los requerimientos de esta norma, se realizarán otras dos pruebas sobre la misma bobina o rollo. Si la falla vuelve a repetirse en alguna de estas dos nuevas comprobaciones la partida / bobina / rollo será rechazada.

**NORMA INTERNA AMT-001/2020 \***

Junio 2020

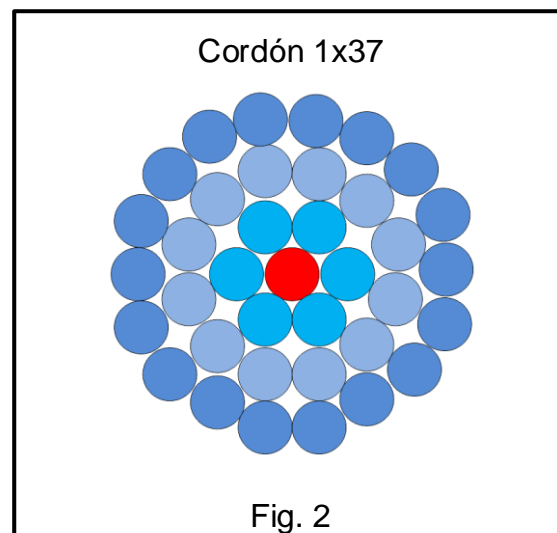
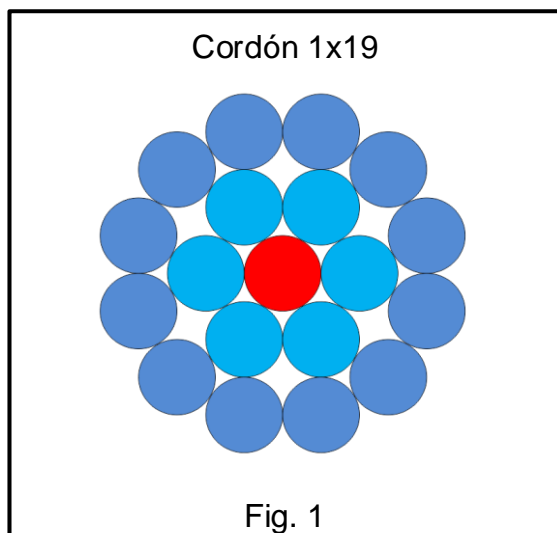
*\*Redactada por Acindar Arcelor Mittal y Tesum*

**14 – EMBALAJE Y ROTULADO**

14.1 Los cordones se entregarán en bobinas de madera o rollos debidamente compactados según la especificación del comprador.

14.2 Cada bobina o rollo deberá identificarse con una tarjeta de rotulado indeleble que contenga:

- Datos completos del fabricante
- Número de esta norma
- Nombre del Cliente
- Obra o destino
- Diámetro nominal en mm
- Formación 1x19 ó 1x37
- Rango de resistencia en kg/mm<sup>2</sup>
- Longitud en metros
- Número de bobina / rollo
- Número de pedido interno / trazabilidad
- Fecha de elaboración



**15. ALAMBRES GALVANIZADOS**

15.1 Los alambres serán producidos a partir de alambres de alta calidad, uniformes en su diámetro y su superficie será lisa y libre de grumos u otros defectos que alteren su uso regular.

15.2 Las características de los alambres serán las definidas por la Tabla 2.

**NORMA INTERNA AMT-001/2020 \***

Junio 2020

*\*Redactada por Acindar Arcelor Mittal y Tesum*

**Tabla 01 – PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS CORDONES T-ROPE**

Diámetro nominal (mm)	Diámetro práctico (mm)	Sección metálica nominal (mm <sup>2</sup> )	Capa Total de Zn (gr/m <sup>2</sup> )		Masa aprox. por metro (kg)	Cantidad de alambres	Diámetro nominal del alambre (mm)	Carga de rotura mínima para resistencia 140 kg/mm <sup>2</sup>	
			Reforzada	Standard				1 x 19	1 x 37
08,00	08,00	38,21	150	100	0,300	19	1,60	5.081	
09,00	09,00	48,27	150	100	0,400	19	1,80	6.419	
10,00	09,99	59,70	180	120	0,500	19	2,00	7.940	
12,50	12,50	93,29	210	120	0,760	19	2,50	12.407	
14,00	14,00	117,04	220	130	0,960	19	2,80	15.566	
16,00	16,00	152,78	250	130	1,200	19	3,20	20.319	
17,50	17,50	182,80	270	130	1,500	19	3,50	24.312	
19,00	19,00	215,48	270	140	1,800	19	3,80	28.658	
20,00	20,00	238,70	270	140	2,000	19	4,00	31.747	
22,00	22,05	287,08	250	130	2,450	37	3,15		38.181
24,00	24,50	341,49	270	140	2,900	37	3,50		45.353
26,00	26,25	400,84	270	140	3,350	37	3,75		53.200
28,00	28,00	464,95	270	140	4,000	37	4,00		61.712
30,00	30,10	537,31	270	140	4,180	37	4,30		71.421
32,00	32,20	614,90	270	140	4,790	37	4,60		81.662
36,00	36,05	770,80	270	140	6,090	37	5,15		102.410

**CÁLCULOS (d = diámetro del alambre en mm)**

Dimensión del cable (mm)			Sección metálica (mm <sup>2</sup> )			Masa por metro (kg)		
1x7	1x19	1x37	1x7	1x19	1x37	1x7	1x19	1x37
3 x d	5 x d	7 x d	5,50 x d <sup>2</sup>	14,92 x d <sup>2</sup>	29,06 x d <sup>2</sup>	0,0432 x d <sup>2</sup>	0,1183 x d <sup>2</sup>	0,2304 x d <sup>2</sup>

**NORMA INTERNA AMT-001/2020 \***

Junio 2020

*\*Redactada por Acindar Arcelor Mittal y Tesum*

**TABLA 2 – PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS ALAMBRES GALVANIZADOS**

Ø Nominal (mm)	Tolerancia (mm)	Sección metálica nominal (mm <sup>2</sup> )	Masa de 1.000 metros (kg)	Capa mínima total de Zn (gr/m <sup>2</sup> )		Elongación mínima (%)	Carga de rotura efectiva mínima (kg)
				standard	reforzada		
1,60	0,03	2,011	15,58	90	140	4	272
1,80	0,03	2,545	19,72	90	140	4	331
2,00	0,05	3,142	24,35	100	160	4	451
2,50	0,05	4,909	38,04	120	210	4	641
2,70	0,05	5,726	44,37	120	210	4	771
2,80	0,05	6,158	47,72	120	210	4	804
3,00	0,06	7,069	54,78	130	220	4	953
3,15	0,06	7,795	60,41	130	220	4	976
3,20	0,06	8,042	62,33	130	220	4	1.049
3,50	0,06	9,621	74,56	130	240	4	1.256
3,80	0,06	11,341	87,89	140	240	4	1.588
4,00	0,07	12,566	97,39	150	260	4	1.641

15.3 Los rollos de alambre deberán ser identificados mediante una tarjeta de rotulado indeleble que contenga los datos del fabricante, diámetro nominal, código de producto y masa en kg.

15.4 Los rollos serán debidamente compactados y asegurados con cuatro sunchos, tomando las precauciones que eviten su deslizamiento.

*\*Redactada por Acindar Arcelor Mittal y Tesum*

Acindar Arcelor Mittal      Sebastián Sanchez

Tesum                                      Ernesto Scheimberg