



COMITÉ DE HOMOLOGACIÓN  
EMPRESAS DISTRIBUIDORAS



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



CABLE DE VIENTO

5/16", 3/8", 7/16"



## **MEMORIA**

### **Índice**

1. Objeto
2. Alcance
3. Normas
4. Características de los cables de acero galvanizado
  - 4.1 Características constructivas
  - 4.2 Características dimensionales
  - 4.3 Características mecánicas
5. Ensayos de Recepción
  - 5.1. Ensayos de cableado
  - 5.2. Ensayos de propiedades físicas
  - 5.3. Ensayos de alargamiento
  - 5.4. Ensayos de galvanizado
  - 5.5. Ensayos de ductilidad
  - 5.6. Ensayos de adherencia de galvanizado
6. Marcas
7. Alcance de oferta
8. Alcance de suministro
  - 8.1. Material
  - 8.2. Documentación
  - 8.3. Ensayos
  - 8.4. Condiciones de suministro

### **Anexos**

Anexo 1: Normas de referencia

Anexo 2: Ficha Técnica

## 1. OBJETO

Esta especificación tiene por objeto definir las características constructivas, dimensionales y mecánicas, así como las condiciones de realización, suministro y recepción que deben satisfacer los cables de acero galvanizado normalizados, previstos para la utilización en líneas eléctricas aéreas de 12.5 del Proyecto de Rehabilitación de Redes Eléctricas.

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance los siguientes cables de acero galvanizado:

**Tabla 1**

<b>Código</b>	<b>Material</b>
<b>CV-01A</b>	<b>Cable de viento 5/16"</b>
<b>CV-01B</b>	<b>Cable de viento 3/8"</b>
<b>CV-01C</b>	<b>Cable de viento 7/16"</b>

## 3. NORMAS

Los cables de acero galvanizado incluidos en esta especificación se ajustarán íntegramente a las normas cuya lista se adjunta en el anexo 1 de la presente especificación.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

## 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES DE ACERO GALVANIZADO

### 4.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los materiales empleados en la construcción de los cables de acero galvanizado estarán formados por alambres de acero galvanizado, ajustándose a lo establecido en el apartado 5 de la norma ASTM A 475.

No se admiten soldaduras de ningún tipo en los alambres de acero una vez que éstos ya han sido galvanizados.

El zinc utilizado en la galvanización se ajustará a lo establecido en la norma ASTM B 6.

La masa de la capa de zinc de los alambres de acero galvanizado, salvo indicación contraria de la empresa distribuidora, será de calidad A, conforme a lo establecido en apartado 6 de la norma ASTM A 475 y cuyas principales características se adjuntan en la siguiente tabla:

**Tabla 2**

CONDUCTOR	5/16"	3/8"	7/16"
Diámetro alambre de acero galvanizado (mm)	2.64	3.05	3.68
Contenido de Zn (g/m <sup>2</sup> )	≥244	≥259	≥275

### 4.2. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de los cables de acero galvanizado se ajustarán a las dimensiones establecidas en la tabla 1 de la norma ASTM A 475, cuyas principales características se indican en la siguiente tabla:

Las características dimensionales más significativas serán las indicadas en la siguiente tabla:

**Tabla 3**

<b>Cable de acero galvanizado</b>	<b>5/16"</b>	<b>3/8"</b>	<b>7/16"</b>
Sección (mm <sup>2</sup> )	38.3	51.1	74.5
Nº alambres	7	7	7
Diámetro nominal del alambre (mm)	2.64	3.05	3.68
Diámetro nominal del cable (mm)	7.94	9.52	11.11
Sentido del cableado	Izquierda	Izquierda	Izquierda
Relación de cableado	≥ 16	≥ 16	≥ 16

La tolerancia en el diámetro de los alambres de acero galvanizado será de  $\pm 0.102$  mm.

La longitud de las bobinas será la indicada por la empresa distribuidora y tendrá una tolerancia de + 0 % / +0.5 % de la longitud del pedido.

#### **4.3. CARACTERÍSTICAS MECANICAS**

El diámetro nominal del cable, el peso y la carga mínima de rotura se ajustarán a lo establecido en el apartado 10 de la norma ASTM A 475 para cables de extra alta resistencia y cuyas principales características se adjuntan en la siguiente tabla:

**Tabla 4**

<b>Cable acero galvanizado</b>	<b>5/16"</b>	<b>3/8"</b>	<b>7/16"</b>
Carga de rotura (daN)	≥ 4 980	≥ 6840	≥ 9 250
Peso (daN/m)	0.299	0.358	0.583
Densidad a 20 °C (g/cm <sup>3</sup> )	7.780	7.780	7.780
Modulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )	18 130	18 130	18 130
Coef. de dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )	11.5x10 <sup>-6</sup>	11.5x10 <sup>-6</sup>	11.5x10 <sup>-6</sup>

## Comité de Homologación

Las características de ductilidad de los alambres de acero galvanizado se ajustarán a lo establecido en el apartado 12 de la norma ASTM A 475

Las soldaduras estarán de acuerdo al apartado 12 de la norma ASTM A 475.

## 5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

El fabricante de los cables de acero galvanizado avisará con quince días de antelación al inspector de la empresa distribuidora la fecha de realización de los ensayos para que estos se realicen en presencia de los mismos.

La empresa distribuidora podrá declinar la realización de estos ensayos para que sea el propio fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

El tamaño de la muestra sobre la que se realizarán los ensayos de recepción dependerá del tamaño del lote y se ajustarán a lo establecido en el apartado 16 de la norma ASTM A 475. El tamaño de los distintos lotes se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 5**

Tamaño del lote	Nº de muestras
1 – 3	1 de cada bobina
4 – 30	3
Más de 30	4

En los ensayos sobre los alambres de acero se ensayarán cuatro alambres de los siete que constituyen el cable.

La aceptación o rechazo de los lotes se realizará según lo establecido en el apartado 19 de la norma ASTM A 475

En el caso de no obtener resultado satisfactorio en alguno de los ensayos anteriores se realizará un doble muestreo sobre la misma bobina. En caso de no obtener resultados en alguno de los dos muestreos se rechazará el lote.

El fabricante, en caso de rechazo de un lote, tendrá opción a ensayar cada bobina y presentar a una nueva recepción aquellas que hayan cumplido los requisitos para su aceptación.

Los cables de acero galvanizado deberán satisfacer los ensayos de recepción que establece la norma ASTM A 475 y que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 6

Ensayo	Referencia (*)
<b>Ensayos sobre el cable</b>	
Cableado	Apdo. 7
Propiedades físicas	Apdo. 9
Alargamiento	Apdo. 10
<b>Ensayos sobre los alambres</b>	
Masa del galvanizado	Apdo. 17
Ductilidad del acero	Apdo. 11
Adherencia del galvanizado	Apdo. 12
Diámetro	Apdo. 13

(\*) Todas las referencias se refieren a la norma ASTM A 475

### 5.1. ENSAYO DE CABLEADO

El ensayo de cableado se ajustará a lo establecido en el apartado 7 de la norma ASTM A 475.

La relación de cableado será inferior a 16.

El sentido de cableado de la capa exterior será a izquierdas.

El cableado estará lo suficientemente compactado para asegurar que no se produce una reducción significativa del diámetro cuando se aplique un 10 % de la carga de rotura.

### 5.2. ENSAYO DE PROPIEDADES FÍSICAS

El ensayo de las propiedades físicas se ajustará a lo establecido en el apartado 9 de la norma ASTM A 475.

El peso y las dimensiones del cable se ajustarán a lo establecido en el apartado 4.2 de la presente especificación, mientras que la carga de rotura se ajustará a lo establecido en el apartado 4.3 de este documento.

### **5.3. ENSAYO DE ALARGAMIENTO**

El ensayo de alargamiento se ajustará a lo establecido en el apartado 10 de la norma ASTM A 475.

El alargamiento en una muestra de 610 mm será inferior al 4 %.

El alargamiento se definirá como el incremento en la separación entre los dos puntos de amarre del cable en la máquina con la que se hace el ensayo, desde una posición inicial (10 % de la carga de rotura) hasta una posición final (100 % de la carga de rotura del cable).

No se apuntarán los valores de alargamiento cuando la rotura del cable se produzca a una distancia de los puntos de amarre menor de 25.4 mm.

### **5.4. ENSAYO DEL GALVANIZADO**

El ensayo del galvanizado se ajustará a lo establecido en el apartado 17 de la norma ASTM A 475.

La masa de zinc se medirá conforme a lo establecido en la norma ASTM A 90.

Los valores de masa a obtener en la probeta se ajustarán a lo establecido en el apartado 4.1 del presente documento.

### **5.5. ENSAYO DE DUCTILIDAD**

El ensayo de ductilidad se ajustará a lo establecido en el apartado 11 de la norma ASTM A 475.

Este ensayo consiste en enrollar la probeta de alambre sobre un mandril de diámetro igual a tres veces el diámetro del alambre, de manera que forme una hélice mínima de dos espiras sin que se fracture. La probeta se enrollará sobre el mandril con una velocidad uniforme de 15 vueltas por minuto.

### **5.6. ENSAYO DE ADHERENCIA DEL GALVANIZADO**

La adherencia del galvanizado se ajustará a lo establecido en el apartado 12 de la norma ASTM A 475.

El recubrimiento de zinc se adherirá al cable quedando liso, sin cáscaras, de modo que no exista desprendimiento de zinc tras frotar el mismo después de enrollarlo sobre un mandril de tres veces el diámetro del alambre de manera que forme una hélice mínima de dos espiras a una velocidad constante de 15 vueltas por minuto.



## 6. MARCAS

Las marcas y etiquetas que lleven las bobinas y el cable serán las establecidas en el apartado 20 de la norma ASTM A 475.

Sobre la cara externa de cada bobina deberán marcarse las siguientes indicaciones:

- Longitud.
- Peso de la bobina.
- Tamaño del cable de acero.
- Tipo de cable de acero.
- Clase de galvanizado.
- ASTM A 475.
- Nombre o marca del fabricante.

## 7. ALCANCE DE LA OFERTA

El ofertante junto con la oferta económica adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los cables de acero galvanizado a suministrar, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica de los cables de acero galvanizado, adjunta en el anexo 2 de la presente especificación.
- Lista de excepciones a la presente especificación.
- Fotocopia de certificado de aseguramiento a la calidad ISO 9000 en fabricación de cables de acero galvanizado.
- Catálogo comercial de los cables de acero galvanizado

## 8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

### 8.1. MATERIAL

Cable de acero galvanizado y bobina según la presente especificación, incluido transporte hasta los almacenes de la empresa distribuidora. La bobina debe ser no recuperable por el fabricante y debe poseer una garantía de 2 años en la intemperie. Las bobinas en caso de ser de madera deben ser tratadas adecuadamente a su preservación y a efectos de evitar problemas fitosanitarios.

**8.2. DOCUMENTACIÓN**

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar.

**8.3. ENSAYOS**

Dentro del alcance del suministro queda incluida la documentación técnica correspondiente al material a suministrar.

Dentro del alcance del suministro quedan incluidos los ensayos de recepción establecidos en el apartado 5 del presente documento

**8.4. CONDICIONES DE SUMINISTRO**

La forma de entrega será la establecida en el apartado 20 de la norma ASTM A 475.

Los cables se suministrarán en bobinas lo suficientemente robustas para soportar las incidencias normales en los procesos de carga, descarga, transporte y manipulación en campo.

Cada bobina no deberá llevar más de una sola longitud de cable.

La longitud de cable, en cada bobina, será igual a la indicada en el pedido con una tolerancia de  $-0\%$   $+5\%$ .

**ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA****Tabla 7**

<b>Norma</b>	<b>Fecha</b>	<b>Título</b>
ASTM A 90	1995	Test method for weight of coating on zinc-coated (galvanized) iron or steel articles.
ASTM A 475	1998	Standard specification for zinc- coated (galvanized) steel overhead ground wire strand
ASTM B 6	1987	Specification for zinc (slab zinc).

Comité de Homologación

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI y ASTM correspondientes.