



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|----------------------------------|--|
| TITULO: ACCESORIOS | No. ET1 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

GENERALIDADES.

Los accesorios serán fabricados de acero forjado o hierro maleable calidad estructural (grado industrial), según el tipo de accesorio; éstos presentarán una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, crestas y cualquier otra alteración del material.

Para evitar el aflojamiento de los elementos roscados en ensamble de estructuras, se utilizarán dispositivos de bloqueo tales como arandelas de presión, pasadores, etc.

Todos los elementos que componen los accesorios deberán ser resistentes a la corrosión, bien sea por naturaleza del material o bien por la aplicación de una protección adecuada.

La elección de los materiales constitutivos de los accesorios deberá realizarse teniendo en cuenta que no puede permitirse la puesta en contacto de materiales cuya diferencia de potencia galvánica puede originar corrosión de naturaleza electrolítica.

Los materiales de acero, deberán protegerse mediante galvanizado en caliente de acuerdo a la norma ASTM A153 ó 123 según corresponda.

Los herrajes y accesorios deberán ser tales que permitan un adecuado ensamble con las piezas asociadas.

CARACTERISTICAS MECANICAS

Entre las características mecánicas que los accesorios deben cumplir están, dureza, resistencia a la tracción, límite elástico, alargamiento y resiliencia.

GALVANIZADO.

El grado de zinc empleado para galvanización de herrajes y pernería podrá ser cualquiera de los especificados en la norma ASTM B6.

La galvanización de los productos aquí mencionados deberá realizarse una vez terminadas las operaciones de forjado, fundido, cortado, barrenado, maquinado, etc., así como la limpieza en dichos productos. Sólo se aceptará productos galvanizados por inmersión en caliente.

Para productos roscados, tales como pernos, barras de anclaje, pernos de ojo, etc., después de la operación de galvanizado, se efectuará una operación de centrifugación que ayude a uniformizar la capa de zinc en todas las partes roscadas y eliminar excesos de zinc que afecten inconvenientemente el ajuste de estas partes.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|----------------------------------|--|
| TITULO: ACCESORIOS | No. ET1 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

El roscado interior, como en el caso de tuercas, deberán repasarse después del galvanizado como se indica en los requisitos de fabricación.

El galvanizado deberá cumplir con lo que especifican las normas siguientes, aplicables según el caso:

| | |
|------------|--|
| ASTM-A 93 | Para productos de lámina. |
| ASTM-A 116 | Para mallas de alambre y productos similares. |
| ASTM-A 120 | Para productos tubulares de acero. |
| ASTM-A 123 | Para formas y perfiles de acero rolado, prensado y forjado. |
| ASTM-A 153 | Para herrajes varios de hierro, acero y pernería. |
| ASTM-A 386 | Para productos de acero soldados o armados. |
| ASTM-A 394 | Para Pernos empleados en estructuras de torres de transmisión. |
| ASTM-A 143 | Para productos de acero estructural en general. |
| ASTM-A 384 | Para productos de acero soldado o armado. |
| ASTM-A 385 | Para productos soldados o armados. |

Para la determinación de la calidad de galvanizado por inmersión en caliente se efectuará una inspección visual y las siguientes pruebas:

1. Peso de la capa de zinc.
2. Uniformidad de la capa de zinc.
3. Adherencia de la capa de zinc.

Estas pruebas se harán de acuerdo con las normas mencionadas anteriormente y utilizando los métodos descritos en las normas ASTM-A 90 y ASTM-A 239.

La apariencia de las superficies de los productos galvanizados será uniforme, razonablemente tersa y libre de escurrimientos, excesos de material y áreas sin recubrimiento, burbujas, sales, etc.

El peso de la capa de zinc estará de acuerdo con las tablas y valores indicados en las normas mencionadas, de acuerdo con la forma, dimensiones y tipo de materiales de que se trate.

La capa de zinc será continua y uniforme en espesor, la determinación del grado de uniformidad se hará por medios magnéticos o químicos indistintamente, pero en cualquier caso esta determinación se referirá a una norma relacionada con el material de que se trate.

Independientemente del espesor especificado para la capa de zinc, la adherencia de esta al metal base será firme y se determinará de acuerdo con lo que especifican las normas aplicables anteriormente citadas.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|----------------------------------|--|
| TITULO: ACCESORIOS | No. ET1 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

Deberá observarse las indicaciones dadas en la norma ASTM A 143 para evitar la fragilización de materiales sometidos a diferentes operaciones antes del galvanizado. La determinación de esta condición se efectuará de acuerdo con el método especificado en esa norma y su presencia puede ser motivo de rechazo de los materiales afectados.

Los bordes de las superficies que estén muy estrechamente en contacto, deberán ser sellados completamente con soldadura para evitar la formación de moho en las superficies ocultas que están en contacto interno y que no pueden ser bañadas por el zinc fundido.

Para que la reacción hierro-zinc se lleve a cabo bajo condiciones óptimas, deberán usarse aceros con bajo contenido de carbono, como se especifica en las recomendaciones para fabricación de herrajes.

MARCAS

Los accesorios y herrajes deberán ser marcados, con caracteres indelebles y fácilmente legibles, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, año de fabricación, referencia o número de catálogo según fabricante.

OTRAS NORMAS

Los requerimientos de diseño y de funcionamiento de los herrajes basados en otras normas reconocidas internacionalmente, serán aceptables únicamente si los requerimientos de tales normas son equivalentes o exceden las especificaciones establecidas en el presente documento.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|---------------------------------------|
| TITULO: ALAMBRES PARA AMARRE | No. ET1-110 |
| | En vigencia desde: Septiembre 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Los alambres desnudos para amarre pueden ser de aluminio (color plateado) o cobre (color rojizo pardo brillante), son dúctiles y maleables; buenos conductores del calor y la electricidad.

Los alambres para amarre de aluminio aislados (aleación EC1350-H-19), deben ser provistos de un aislamiento de polietileno entrelazado, ya sea completo o incompleto. Un aislamiento completo contiene un mínimo del diez por ciento (10%) de carbón negro y minerales. Un aislamiento no completo contiene un máximo de dos y medio por ciento (2.5%) de carbón negro. El aislamiento debe estar libre de huecos, contaminantes y porosidad que pueda ser detectada con una amplificación menor de 5 veces, diseñado para una capacidad máxima de 600 V C.A. y una temperatura de operación máxima de 75°C.

Los alambres para amarre de cobre aislados, son mono conductores eléctricos de cobre suave recocido, sólidos, con un aislamiento termoplástico de cloruro de polivinilo (PVC) y protegidos por una cubierta termo plástica de nylon, diseñados para operar a un voltaje máximo de 600 V.

2. DIMENSIONES.

Los alambres para amarre deberán cumplir con las dimensiones mostradas en las tablas 1, 2, 3 y en las figuras 1,2 y 3.



Figura No. 1

ALAMBRE PAR AMARRE # 6 DE ALUMINIO F.P.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|---------------------------------------|
| TITULO: ALAMBRES PARA AMARRE | No. ET1-110 |
| | En vigencia desde: Septiembre 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

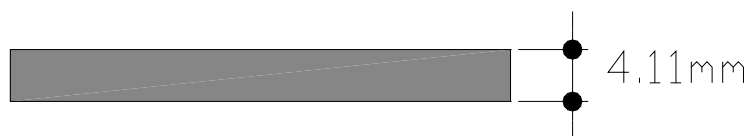


Figura No. 2

ALAMBRE PARA AMARRE # 4 DE ALUMINIO DESNUDO

Figura No. 3



ALAMBRE PARA AMARRE # 6 DE COBRE DESNUDO



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|---------------------------------------|
| TITULO: ALAMBRES PARA AMARRE | No. ET1-110 |
| | En vigencia desde: Septiembre 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

Tabla No. 1

| MATERIAL | TIPO | Calibre AWG | Diámetro externo Plg (mm) | Resistencia a la tracción (Kg) | Peso (Kg/km) |
|----------|---------|----------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| ALUMINIO | WP | 6 | 0.162 (4.11) | 90.7 | 36 |
| ALUMINIO | DESNUDO | 4 | 0.203 (5.18) | 145 | 57 |
| COBRE | DESNUDO | 6 | 0.162 (4.11) | | 118 |

3. MARCADO.

Los conductores forrados deberán marcarse con el nombre y símbolo del fabricante, nombre del conductor, calibre, temperatura máxima y voltaje de operación. Las marcas deberán ser legibles y durables, sin dañar la integridad física del forro.

4. EMBALAJE.

Los conductores deben ser despachados en carretes no retornables fabricados de aluminio, acero o madera de preservación, especialmente tratada para calidad de exportación.

Los conductores suministrados deberán ser de una sola pieza, no se aceptarán empalmes o añadiduras dentro de una bobina o un carrete.

Los carretes de madera y todas las cubiertas deben ser contruidos de madera nueva, la cual debe ser aserrada, y tener una superficie lisa, sin rajaduras, torceduras, encorvaduras, fibras perdidas, carcomidas o infestadas de insectos.

La madera aserrada utilizada para elaborar los carretes de madera y todas las cubiertas, deben recibir un tratamiento especial para preservación, de acuerdo a lo indicado por las "normas de la asociación americana para preservación de la madera" (AWPA por sus siglas en inglés).

La capa superior debe ser cubierta por una hoja de polietileno o de un material plástico similar, después de que el conductor ha sido enrollado en el carrete. Envolturas y forros de papel están prohibidos.

Cada carrete debe tener indicado la longitud total del conductor. Marcas metálicas deben ser agregadas tanto en el interior como en el exterior del carrete conteniendo la siguiente información:



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|---------------------------------------|
| TITULO: ALAMBRES PARA AMARRE | No. ET1-110 |
| | En vigencia desde: Septiembre 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

- a) Peso bruto y peso neto del producto.
- b) Calibre del conductor.
- c) Tipo de aislamiento.
- d) Número de catálogo.
- e) Nombre de los fabricantes y símbolos de identificación.
- f) Fecha de despacho.
- g) Número de orden de compra.

5. NORMAS DE REFERENCIA.

Aluminio: ICEA S 70-547, ASTM B-230. Conductor sólido

Cobre: UL: 83, 1581. Cables THHN (Cu – PVC – Nylon) y ASTM: B3, B8, B7
ASTM B2, B3, B8 y B7. Alambres y cables desnudos de cobre suave, recocido.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: BARRAS PARA PUESTA A TIERRA | No. ET1-120 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Las barras para puesta a tierra deberán tener la superficie exterior galvanizada en caliente para protegerlas contra la corrosión o cubierta con material conductor; se fabricarán de acero galvanizado o Copperweld de acuerdo a las normas ASTM A385, ASTM 10 y ASTM 18.

2. ACABADO.

Las piezas serán revestidas de una capa de cobre con un espesor mínimo de 2 mm. La apariencia de la superficie de la barra tendrá que ser uniforme, razonablemente tersa y libre de escurrimientos, excesos de material, áreas sin recubrimiento, burbujas y sales; con revestimientos de alta calidad por inmersión en caliente.

La parte superior de la barra deberá ser completamente redonda, de modo que esta pueda adaptarse a la grapa que se utiliza para unir el conductor de puesta a tierra con la barra; La punta de la barra será de forma cónica tal como se aprecia en la figura 1.

3. DIMENSIONES.

Las barras para puesta a tierra deberán cumplir con las dimensiones según a la Tabla No. 1 y la Figura No. 1, sin exceder las tolerancias establecidas en la norma ASTM A385, ASTM 10 y ASTM 18.



Figura No. 1

BARRA PARA PUESTA A TIERRA COPPERWELD O DE ACERO GALVANIZADO DE
5/8" x 8' (16 x 2438 mm)

TABLA No. 1



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: BARRAS PARA PUESTA A TIERRA | No. ET1-120 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRAS PARA PUESTA A TIERRA

| LONGITUD Pies (mm) | DIAMETRO Pies (mm) |
|-----------------------|-----------------------|
| 8 (2438) | 5/8(16) |

4. MARCADO.

Las piezas deberán marcarse en bajo relieve, con el nombre o símbolo de identificación del fabricante y las dimensiones de la barra, previo al proceso de galvanización.

5. EMBALAJE.

Las barras para puesta a tierra serán empacadas con cinchos plásticos protegidas para evitar el deterioro de las mismas durante el manejo y transporte.

Cada bloque traerá una ficha indicando la cantidad de barras, número de catálogo, descripción del contenido y la identificación del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ASTM A385, ASTM E 10 y ASTM 18.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: BARRAS PARA ANCLAJE | No. ET1-130 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Las barras de anclaje deberán fabricarse de acero de acuerdo con los requerimientos de las normas ANSI C135.2. Se suministrarán con una tuerca cuadrada de acero forjado.

Todas las barras de anclaje y tuercas compatibles deberán ser galvanizadas en caliente.

El galvanizado deberá hacerse mediante el método especificado en la norma ANSI/ASTM A153 – 82, o cualquier otro método que cumpla con los requerimientos de dicha norma en cuanto a adhesión, pureza y espesor aplicable al tipo de material.

2. ACABADO.

Todas las barras de anclaje deberán estar libres de protuberancias o astilladuras que afecten su aplicabilidad y funcionamiento.

Las barras de anclaje deberán estar libres de perforaciones, rugosidades o agrietaduras en las argollas.

La superficie externa de la argolla que hace contacto con el remate preformado deberá ser lisa y libre de protuberancias. La cabeza de la barra y por tanto su ojo, debe ser forjado directamente con ésta.

3. DIMENSIONES.

Las dimensiones de las barras de anclaje antes del galvanizado deberán estar acordes con lo especificado en la norma ANSI C135.2. Ver tablas 1 y 2.

La tuerca cuadrada de cada barra deberá venir incorporada en ella y deberá proveerse un medio adecuado para prevenir que esta se pierda durante el transporte y almacenamiento.

Dichas tuercas deberán ser cuadradas del tipo resistente y estar acorde con las normas ANSI B18.2.21. Las dimensiones de las tuercas deberán estar acordes con la norma ANSI C135.2.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: BARRAS PARA ANCLAJE | No. ET1-130 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 1
DIMENSIONES DE BARRAS DE ANCLAJE SENCILLAS

| DIMENSIONES DE LAS BARRAS DE ANCLAJE SENCILLAS Pulgadas (mm) | | | | | | |
|---|--------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------------------------------|
| DIAMETRO DE LA BARRA (A) | LONGITUD DE LA BARRA (B) | C | D | E | F | RESISTENCIA A LA TENSION Lbs. (kN) |
| 5/8 (16) | 6 (1829) | 1 3/4 (44) | 9/16 (14) | 11/16 (17) | 1 1/4 (32) | 16,000 (71) |
| | 7 (2134) | | | | | |
| | 8 (2438) | | | | | |
| 3/4 (19) | 6 (1829) | 1 15/16 (49) | 11/16 (17) | 13/16 (21) | 1 3/8 (35) | 23,000 (102) |
| | 7 (2134) | | | | | |
| | 8 (2438) | | | | | |

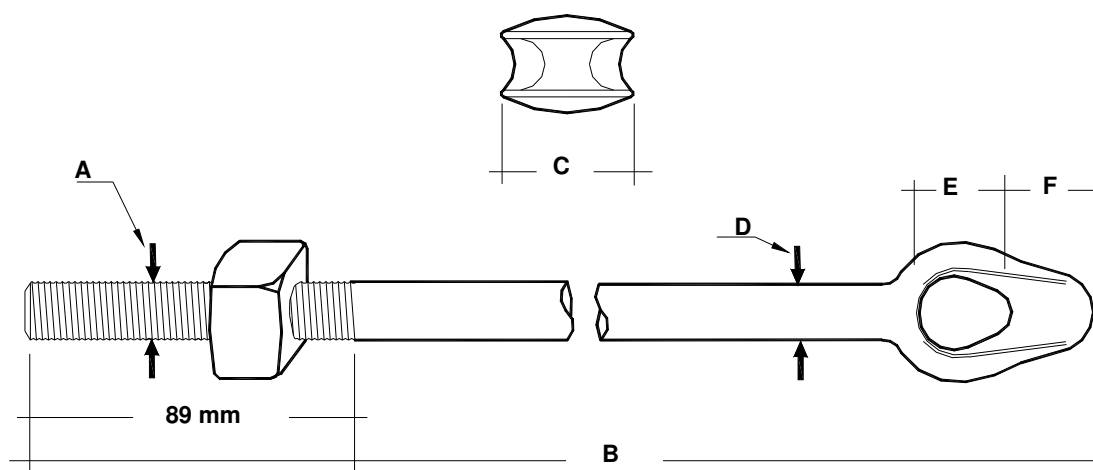


Figura No. 1
Barra de anclaje sencilla

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: BARRAS PARA ANCLAJE | No. ET1-130 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 2
DIMENSIONES DE LA BARRA DE ANCLAJE DOBLE

| DIMENSIONES DE LAS BARRAS DE ANCLAJE DOBLES Pulgadas (mm) | | | | | | |
|--|--------------------------|-------------|----------|----------|------------|---------------------------------------|
| DIAMETRO DE LA BARRA (A) | LONGITUD DE LA BARRA (B) | C | D | E | F | RESISTENCIA A LA TENSION Lbs. (kN) |
| 5/8 (16) | 6 (1829) | 1 7/16 (37) | 5/8 (16) | 7/8 (22) | 1 (25) | 71 (16,000) |
| | 7 (2134) | | | | | |
| | 8 (2438) | | | | | |
| 3/4 (19) | 6 (1829) | 1 3/4 (44) | 3/4 (19) | 1 (25) | 1 1/4 (32) | 102 (23,000) |
| | 7 (2134) | | | | | |
| | 8 (2438) | | | | | |

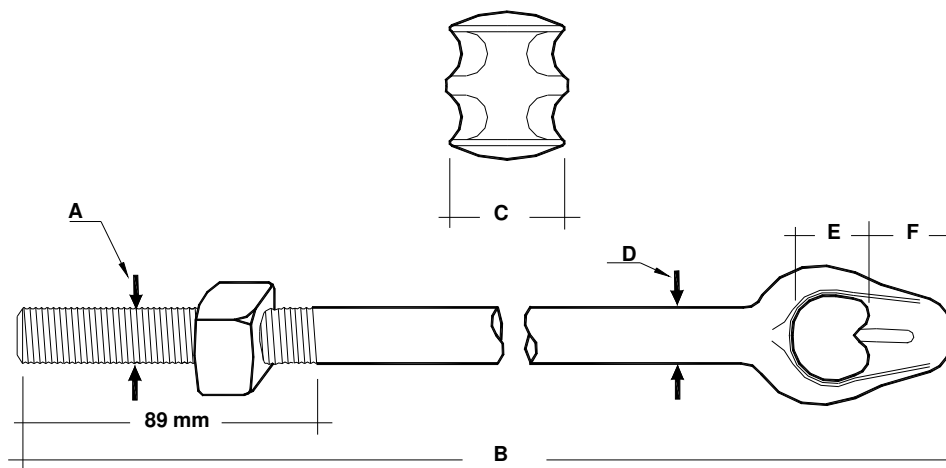


Figura No. 2
Barra de anclaje doble

4. ROSCAS.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: BARRAS PARA ANCLAJE | No. ET1-130 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

Las roscas de las barras de anclaje deberán, antes del galvanizado, ser concéntricas con respecto al eje de la barra y ser maquinadas o tarrajadas, de acuerdo con las especificaciones dadas en la norma ANSI C135.2. Después del galvanizado, la porción externa de la rosca de todas las barras de anclaje deberá quedar en condición tal que permita el desplazamiento de la tuerca en toda su longitud sin el uso de herramienta. Después del galvanizado, las tuercas de las barras de anclaje deberán cumplir con los requerimientos dados en la norma ANSI C135.2.

5. MARCADO.

Todas las barras deberán marcarse en forma permanentemente, cerca de las argollas, con el símbolo de identificación del fabricante y la longitud de la barra, sin que esto afecte la integridad de la barra.

6. EMBALAJE.

Las barras de anclaje serán empacadas con cinchos plásticos y protegidas de modo de evitar el deterioro de las mismas durante el manejo y transporte, especialmente el extremo roscado.

Cada bloque traerá una ficha indicando el número de barras, número de catálogo, descripción del contenido y el nombre del fabricante.

7. NORMAS DE REFERENCIA.

ANSI/ASTM A153, ANSI C135.2, ANSI B18.2.21.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CAMISAS DE EMPALME | No. ET1-140 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

El aluminio utilizado para la fabricación de las camisas de empalme deberá tener una pureza del 99.5% de acuerdo a la especificación ASTM B2 10-61, de dureza máxima igual o inferior a la dureza Rockwell H86.

Para eliminar el efecto de la capa de óxido no conductiva presente en todos los conductores de aluminio, las camisas para conductores de aluminio serán rellenadas con un compuesto inhibidor del óxido aplicado por el fabricante. El compuesto inhibidor de óxido debe estar preparado de una base del 50% de grasa y 50% de polvo de zinc, y estará compuesto por una base de petróleo natural en la cual las partículas de zinc estén suspendidas. Además, no deberá ser corrosivo para el aluminio, acero, zinc, cadmio, plata y el estaño.

El compuesto deberá tener un rango de temperatura de operación entre -25°C y 105°C (-13°F y 221 °F), no será dañino para el medio ambiente ni tóxico o irritante para los seres humanos.

Las camisas deberán tener colocados en ambos extremos tapones plásticos.

2. DISEÑO.

Las camisas llevarán un inserto sólido pre-instalado, para proveer un tope en la inserción de los conductores, el cual, en el caso de las camisas para conductor de aluminio, funcionará como una barrera que forzará al compuesto inhibidor a envolver al conductor durante la inserción de éste en la camisa.

Para el caso de las camisas de empalme tensoras, éstas deberán cumplir las siguientes características:

- Las camisas deberán desarrollar por lo menos el 95% del esfuerzo de ruptura nominal de los conductores de aluminio o de cobre duro o semiduro.
- Las camisas deberán presentar una resistencia eléctrica menor que la del cable de igual longitud para el cual están diseñadas.
- Las puntas de los extremos de las camisas tendrán forma cónica, externamente, para proveer una reducción gradual de la presión en el conductor.
- Para el caso de las camisas de empalme no tensoras, éstas deberán cumplir las siguientes características:
- Cumplirán con los requerimientos eléctricos y mecánicos establecidos en la norma ANSI C119.4.
- Deberán desarrollar por lo menos el 40% del esfuerzo de ruptura nominal de los conductores.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CAMISAS DE EMPALME | No. ET1-140 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

- Deberán presentar una resistencia eléctrica menor que la del cable de igual longitud para el cual están diseñadas.
- Las puntas de los extremos de las camisas tendrán un corte recto.
- La superficie de las camisas de empalme tendrá marcas circulares de una profundidad controlada.

3. DIMENSIONES.

TABLA No. 1
DIMENSIONES SUGERIDAS PARA LAS CAMISAS TENSORAS

| CAMISAS TENSORAS | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|----------------|-----------------|
| CALIBRE DEL CONDUCTOR | LONGITUD Pulgadas (mm) | | | |
| | AAC | ACSR | COBRE | |
| | | | SOLIDO | CABLE |
| 6 | 3 (76.2) | | 2 5/8 (66.68) | 2 3/4 (69.85) |
| 4 | 2 5/8 (66.68) | | 2 5/8 (66.68) | 2 5/8 (66.68) |
| 2 | 3 7/8 (98.43) | 14 3/8 (365.13) | 4 (101.60) | 3 5/8 (92.08) |
| 1/0 | 7 1/4 (184.15) | 17 (431.80) | 6 1/4 (158.75) | 5 3/8 (136.53) |
| 4/0 | 10 1/2 (266.70) | 21 (533.40) | 7 7/8 (200.03) | 6 7/8 (174.63) |
| 397.5 | 12 1/4 (311.15) | 12 1/4 (311.15) | | |
| 750 | 13 5/8 (346.08) | | | 12 3/4 (323.85) |

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CAMISAS DE EMPALME | No. ET1-140 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 2
DIMENSIONES SUGERIDAS PARA LAS CAMISAS NO TENSORAS

| CAMISAS NO TENSORAS | | | | |
|-----------------------------|------------------------|-----------------|----------------|----------------|
| CALIBRE DEL CONDUCTOR | LONGITUD Pulgadas (mm) | | | |
| | AAC | ACSR | COBRE | |
| | | | SOLIDO | CABLE |
| 4 | 5 (127) | 5 (127) | 2 1/2 (63.50) | 2 5/8 (66.68) |
| 2 | 5 (127) | 5 (127) | 3 3/4 (95.25) | 3 5/8 (92.08) |
| 1/0 | 6 1/4 (158.75) | 6 1/4 (158.75) | 3 5/8 (92.07) | 3 1/8 (79.38) |
| 2/0 | 5 5/8 (142.88) | 5 5/8 (142.88) | 6 1/4 (158.75) | 3 3/8 (85.73) |
| 4/0 | 5 1/4 (133.35) | 5 1/4 (133.35) | 7 7/8 (200.03) | 3 1/8 (79.38) |
| 397.5 | 5 5/8 (142.88) | 5 5/8 (142.88) | | 5 3/4 (146.01) |
| 750 | 10 1/2 (266.70) | 10 5/8 (269.88) | | 6 7/8 (174.63) |



Figura No. 1
Camisa de empalme tensora para cobre

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CAMISAS DE EMPALME | No. ET1-140 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |



Figura No. 2
Camisa de empalme tensora para aluminio

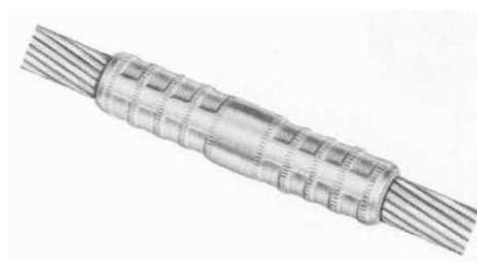


Figura No. 3
Camisa de empalme no tensora

4. MARCADO.

Las camisas serán debidamente marcadas con trazos que le servirán de guía al instalador para aplicar el número adecuado de compresiones a un espaciamiento adecuado. Además presentarán el símbolo del fabricante, rangos de conductor y número de dado a ocupar con la herramienta hidráulica para su instalación.

5. EMBALAJE.

Las camisas de empalme vendrán en cajas de cartón de varias unidades y cada pieza empaquetada en bolsa plástica.

Cada caja que contenga las camisas de empalme, deberá ser marcada con el número de unidades, número de catálogo, año de fabricación, descripción del contenido, y el nombre del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ANSI C119.4, ASTM B2 10-61



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: CONECTOR MECANICO DE PERNO PARTIDO | No. ET1-150 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Los conectores de perno partido deberán fabricarse de aleación de cobre estañado de alto esfuerzo mecánico.

Cuando el conector se utilice con conductor de aluminio o con ACSR, al conector deberá aplicársele un compuesto inhibidor de óxido y de corrosión galvánica. El compuesto inhibidor de óxido debe estar preparado de una base de grasa 50% y polvo de Zinc 50%, y estará compuesto por una base de petróleo natural en el cual las partículas de Zinc estén suspendidas. Además, no deberá ser corrosivo para el aluminio, cobre, acero, zinc, cadmio, plata y el estaño y deberá tener un rango de temperatura operable entre -25°C y 105°C (-13°F y 221°F). No será dañino para el medio ambiente ni tóxico o irritante para los seres humanos.

2. ACABADO.

La superficie de los conectores de compresión deberá ser lisa y libre de astilladuras o imperfecciones.

3. DIMENSIONES.

Las dimensiones sugeridas de los conectores de perno partido son las indicadas en la tabla 1. El conector de perno partido deberá presentar la forma de una "U", con espaciador en medio de las patas roscadas de manera que permita separar los conductores principales y derivados para minimizar la corrosión galvánica y provea larga superficie de contacto para prevenir altas presiones en los puntos de contacto entre la línea principal y la derivación. La forma cuadrada de la cabeza del conector y su tuerca, permite que el conector pueda instalarse con herramientas para pernos y tuercas convencionales.

TABLA No. 1
DIMENSIONES DE LOS CONECTORES DE PERNO PARTIDO

| CONDUCTOR PRINCIPAL | | CONDUCTOR DE DERIVACION | |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| COBRE Y ALUMINIO | ACSR Y OTROS | COBRE Y ALUMINIO | ACSR Y OTROS |
| 12 A - 6 A | | 12 A - 6 A | |
| 10 A - 4 A | 6 (6-1) | 10 A - 4 A | 6 (6-1) |
| 10 A - 2A | 6 (6-1) - 4 (7-1) | 10 A - 2 A | 6 (6-1) - 4 (7-1) |
| 8 C - 2 C | 3 (6-1) - 2 (6-1) | 8 A - 2 C | 6 (6-1) - 2 (6-1) |
| 2 C - 1/0 C | 3 (6-1) - 1 (6-1) | 10 C - 1/0 C | 6 (6-1) - 1 (6-1) |
| 2 C - 2/0 C | 1 (6-1) - 1/0 (6-1) | 8 C - 2/0 C | 6 (6-1) - 1/0 (6-1) |
| 1 C - 250 | 2/0 (6-1) - 4/0 (6-1) | 8 C - 250 | 6 (6-1) - 4/0 (6-1) |
| 4/0 C - 350 | 3/0 (6-1) - 4/0 (6-1) | 4 C - 350 | 4 (6-1) - 4/0 (6-1) |
| 400 - 500 | 336 (30-7) - 477 (18-1) | 2 C - 500 | 2 (6-1) - 477 (18-1) |

A : ALAMBRE, C: CABLE

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CONECTOR MECANICO DE PERNO PARTIDO | No. ET1-150 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

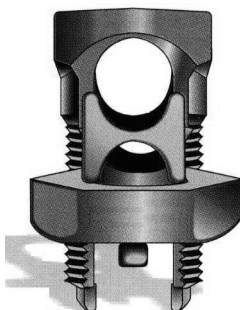


Figura No. 1
Conector mecánico de perno partido

4. MARCADO.

Los conectores deberán ser marcados con el símbolo del fabricante, y rangos de conductor de aplicación. Cuando esta información no sea posible presentarse en el cuerpo del conector, será impresa en la bolsa de empaque.

5. EMBALAJE.

Los conectores deberán ser individualmente empacados en bolsa plástica de alta resistencia, de fácil apertura aún con las manos con guantes y sellada para intemperie. Estas bolsas a su vez serán empacadas en cajas resistentes. Las cajas deben ser claramente marcadas con el número de catálogo, cantidad de piezas y nombre del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ANSI C119.4.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CONECTORES DE COMPRESION | No. ET1-160 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Los conectores deberán fabricarse de aleación de aluminio estirado por presión, con un máximo de dureza de Rockwell RH30; o de aluminio dúctil de alta conductividad aleación 1100-0 el cual es un aluminio 99% puro.

A las ranuras del conector deberá aplicársele en la fábrica un compuesto inhibidor del óxido y de la corrosión galvánica, para conexiones aluminio-aluminio y aluminio-cobre.

Asimismo, en su parte externa debe colocarse un baño con sellador inhibidor metálico para prevenir la corrosión ambiental debido a la humedad y al aire en la superficie de contacto.

El compuesto inhibidor de óxido debe estar preparado de una base de grasa 50% y polvo de Zinc 50%, y estará compuesto por una base de petróleo natural en el cual las partículas de Zinc estén suspendidas.

Además, no deberá ser corrosivo para el aluminio, cobre, acero, zinc, cadmio, plata y el estaño.

El compuesto deberá tener un rango de operación de temperatura, entre -25°C y 105°C (-13°F y 221°F), no será dañino para el medio ambiente ni tóxico o irritante para los seres humanos.

2. ACABADO.

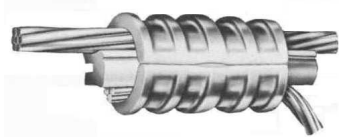
La superficie de los conectores de compresión deberá ser lisa y libre de astilladuras o imperfecciones.

3. DIMENSIONES.

Las dimensiones sugeridas de los conectores de compresión son las indicadas en la tabla 1.

El conector deberá presentar la forma de una figura modelada de "3", de manera que permita separar los conductores principales y derivados para minimizar la corrosión galvánica.

Esta forma, permite que el conector pueda agarrarse con la herramienta y colocarse en la línea, para facilitar su instalación en líneas vivas, sin necesidad de que el instalador haga contacto con el conductor.



SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CONECTORES DE COMPRESION | No. ET1-160 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

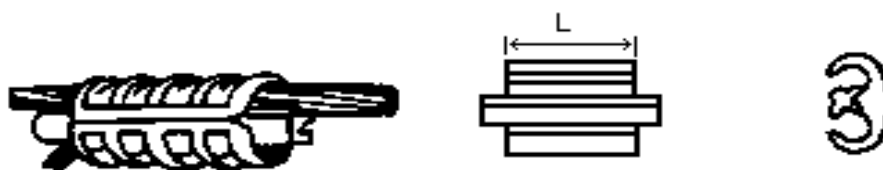


Figura No. 1
Conector de compresión

TABLA No. 1
DIMENSIONES DE LOS CONECTORES DE COMPRESION.

| LINEA PRINCIPAL | | | DERIVACIÓN | | | LONGITUD Pulgadas (mm) |
|-----------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|
| ALAMBRE | CABLE* | ACSR | ALAMBRE | CABLE* | ACSR | |
| 4,2 | 6,2 | 6,4 | 14 | 8 | | 5/8 (15.9) |
| 6,4,3,2 | 6,4,3 | 6,4 | 6,4,3,2 | 6,4,3 | 6,4 | 1 1/2 (38) |
| 1,1/0,2/0,3/0 | 2,1,1/0,2/0 | 3,3,1,1/0 | 3,2,1,1/0 | 6,4,3,2,1 | 6,4,3,2 | 1 1/2 (38) |
| 2/0,3/0 | 1,1/0,2/0 | 1,1/0 | 2/0,3/0 | 1,1/0,2/0 | 1,1/0 | 1 5/8 (41) |
| 2/0,3/0,4/0 | 1/0,2/0,3/0 | 1/0,2/0 | 6,4,3,2 | 6,4,3 | 6,4 | 1 5/8 (41) |
| 2/0,3/0,4/0 | 1/0,2/0,3/0 | 1/0,2/0 | 2,1,1/0 | 3,2,1 | 4,3,2 | 1 5/8 (41) |
| 3/0, 4/0 | 2/0,3/0 | 2/0 | 2/0,3/0 | 1/0,2/0 | 1/0,2/0 | 1 5/8 (41) |
| | 3/0,4/0 | 3/0,4/0 | 6,4,3,2 | 6,4,3 | 6,4 | 1 5/8 (41) |
| | 4/0 | 3/0,4/0 | 2,1,1/0 | 4,3,2,1 | 4,3,2 | 1 5/8 (41) |
| | 4/0 | 3/0,4/0 | 2/0,3/0 | 1/0,2/0 | 1,1/0,2/0 | 3 1/2 (89) |
| 4/0 | 3/0,4/0 | 3/0,4/0 | 4/0 | 2/0,3/0,4/0 | 2/0,3/0,4/0 | 2 3/4 (70) |
| | 3/0,4/0 | 3/0,4/0 | | 3/0,4/0 | 3/0 | 2 3/4 (70) |
| | 250,397.5 | 250,397.5 | 2,1/0,2/0 | 2,1/0 | 2,1/0 | 2 3/4 (70) |
| | 250,397.5 | 250,397.5 | 2/0,3/0,4/0 | 2/0,4/0 | 2/0,4/0 | 3 7/8 (99) |
| | 250-397.5 | 250,397.5 | | 250,397.5 | | 3 7/8 (99) |
| | 750 | | | 750 | | 9 7/8 (250) |

* Cable de cobre o AAC

4. EMBALAJE.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: CONECTORES DE COMPRESION | No. ET1-160 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

Todos los conectores deberán ser individualmente empacados en una bolsa plástica de alta resistencia, pero de fácil apertura aún con las manos con guantes y debidamente sellada para intemperie, la cual será transparente y llevará impresa toda la información que se detalla en el numeral 5.

5. MARCADO.

Los conectores deberán ser marcados con el símbolo del fabricante, número de catálogo, rangos de conductor de aplicación y número de dado a ocupar con la herramienta hidráulica para su instalación. Cuando esta información no sea posible presentarse en el cuerpo del conector, será impresa en la bolsa del conector, excepto la marca y la denominación del fabricante, la cual deberá necesariamente estar indicado en el cuerpo del conector.

Adicionalmente, presentarán marcas para su correcta ubicación y compresión cuando se instalen.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ANSI C119.4



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--------------------------------|--|
| TITULO: FUSIBLES | No. ET1-170 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS GENERALES.

Estas especificaciones estarán aplicadas a fusibles arriba de 600 voltios, en sistemas de distribución tipo “T”. Los valores de las capacidades de corriente, estarán determinados por la temperatura, valores continuos de corriente y valores máximos de voltaje.

2. CONDICIONES AMBIENTALES DE DISEÑO.

Los fusibles operarán a altura máxima sobre el nivel del mar de 1,800m (6,000 pies). Estarán diseñados para regiones con un nivel isoceráurico de 125 días al año (de tormentas con rayos) y para resistir una velocidad de viento máxima de 100Km/h.

Podrán operar en ambientes de clima tropical, con valores promedio de humedad relativa durante cualquier período de 24 horas del 79%, temperaturas ambiente desde -30° hasta 40°C , precipitaciones de 2000 mm/año y radiación solar de 654 W/m².

3. VALORES CONTINUOS DE CORRIENTE PARA FUSIBLES TIPO “T”.

Los valores continuos de corriente de las unidades de fusible, para uso en cartucho son:

- 1) Valores de corriente: 6, 10, 15, 25, 40, 65, 100, 140 y 200 amperios.
- 2) Valores de voltaje. Los valores máximos de voltaje para las unidades en uso son:
15, 27 y 38 kV.
- 3) Requerimientos eléctricos de intercambio, esta característica se refiere, al tiempo de fusión por corriente, para un valor mínimo o máximo de corriente, requerido para la fusión del fusible de acuerdo a los siguientes puntos:
 - a) 300 segundos para una circulación de corriente de 100 amperios a través del fusible y debajo de 600 segundos para un fusible de 140 a 200 amperios.
 - b) Para otros valores de tiempo, se encuentran en la tabla 1.
- 4) El fusible tipo “T”, es de accionamiento “lento”, en tiempo de fusión – corriente. En la tabla 1 se muestran las capacidades y tiempos de fusión.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--------------------------------|--|
| TITULO: FUSIBLES | No. ET1-170 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 1
TIEMPO DE FUSION POR CORRIENTE, FUSIBLES TIPO “T”

| Valor continuo Corriente (Amp) | 300 – 600 segundos | | 10 segundos | | 0.1 segundos | | Rango de Velocidad |
|--------------------------------------|--|-----------------|--|-----------------|--|-----------------|-----------------------|
| | Corriente de Fusión Mínimo (Amp) | Máximo (Amp) | Corriente de Fusión Mínimo (Amp) | Máximo (Amp) | Corriente de Fusión Mínimo (Amp) | Máximo (Amp) | |
| 6 | 12 | 14.4 | 15.5 | 23 | 120 | 144 | 10.0 |
| 10 | 19.5 | 23.4 | 26.5 | 40 | 224 | 269 | 11.5 |
| 15 | 31 | 37.2 | 44.5 | 67 | 388 | 466 | 12.5 |
| 25 | 50 | 60 | 73.5 | 109 | 635 | 762 | 12.7 |
| 40 | 80 | 96 | 120 | 178 | 1040 | 1240 | 13.0 |
| 65 | 128 | 153 | 195 | 291 | 1650 | 1975 | 12.9 |
| 100 | 200 | 240 | 319 | 475 | 2620 | 3150 | 13.1 |
| 140 | 310 | 372 | 250 | 775 | 4000 | 4800 | 12.9 |
| 200 | 480 | 576 | 850 | 1275 | 6250 | 7470 | 13.0 |

ANSI / IEEE C37-42.

4. REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCION DE FUSIBLES TIPO “T”.

Medidas y forma.

La medida y la forma del fusible debe ser tal que entre libremente en el agujero del cartucho, teniendo los siguientes diámetros en la Tabla 2:

TABLA No. 2

| RANGO CONTINUO DE CORRIENTE AMPERIOS | DIÁMETRO INTERNO DEL DEPOSITO DEL FUSIBLE O CARTUCHO Plg. (mm) |
|--|--|
| 1 – 50 | 5/16 (7.9) |
| 65 – 100 | 7/16 (11.1) |
| 140 - 200 | 11/16 (17.5) |



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--------------------------------|--|
| TITULO: FUSIBLES | No. ET1-170 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

Medida mínima del largo del fusible.

El mínimo largo del fusible para un valor de 1 a 200 amperios será de 20 pulgadas (51 cm), construidos de un material que les permita doblarse durante la operación de cambio, sin interferir con las propiedades de funcionamiento y operación del fusible.

Tensión mecánica de trabajo del fusible.

El fusible deberá ser capaz de mantener una tensión mecánica de 10 libras a una temperatura de 20° C, cuando se encuentre colocado a la parte mecánica del porta fusible sin dañarse en ninguna parte.

5. MARCADO.

- a) La siguiente información deberá ser impresa en cada uno de los fusibles:
 - Nombre del fabricante o símbolo de la marca.
 - Rangos continuos de corriente.
 - Tipo de identificación "T", seguido del rango continuo de corriente.
- b) La siguiente información deberá ser impresa en las cajas de embalaje y bolsas del fusible:
 - Nombre o marca del fabricante o monograma del fabricante.
 - Numero de identificación o tipo de producto del fabricante.
 - Rango continuo de corriente.
 - Rango máximo de voltaje.
 - Rango máximo de interrupción de corriente.
 - Tipo de identificación "T" .
 - Frecuencia.
 - Fecha de fabricación.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ANSI / IEEE C37.42, ANSI / IEEE C37.46



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|-------------------------------------|--|
| TITULO: GRAPA ANGULAR | No. ET1-180 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

La grapa angular deberá fabricarse según las siguientes indicaciones:

El cuerpo y pasador de la grapa de aleación de aluminio deberá ser troquelado no magnético, libre de cobre; el adaptador y pernos de fijación en "U" de acero troquelado galvanizado en caliente, y el pin deberá fabricarse de alambre procesado en frío de cualquiera de los siguientes materiales: bronce, aluminio, latón ó acero inoxidable.

2. ACABADO.

Todas las partes de la grapa deberán estar libres de bordes afilados ó asperezas en su superficie que induzcan el efecto corona. Los pernos de conexión de acero, serán en forma de U, para mantener en forma permanente una alta presión de contacto entre la grapa y el cable, deberán haber sido tratados térmicamente. Los agujeros para los pernos de la grapa deberán ser taladrados y estarán libres de rebabas

El cuerpo de la grapa deberá haber recibido un tratamiento térmico adecuado para obtener el temple T6, el cual engloba homogeneización, solubilización, temple y envejecimiento.

3. DIMENSIONES.

La grapa angular deberá estar acorde con las dimensiones mostradas en la Figura No 1 y en la Tabla No 1.

4. MARCADO.

Cada grapa deberá marcarse con el símbolo ó identificación del fabricante.

5. EMBALAJE.

La grapa angular deberá empacarse de forma que se prevenga su daño durante su transporte.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ANSI C135.1, ASTM A 36/ A 89 Y ASTM A 153.82.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: GRAPA ANGULAR | No. |
| | ET1-180 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 1
DIMENSIONES DE LA GRAPA ANGULAR.

| RANGO DE LA GRAPA plg (mm) | ESFUERZO ULTIMO kg (kN) | ANGULO DE SALIDA MAXIMO | DIMENSIONES DE LA GRAPA plg (mm) | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|
| | | | L | W | H | (Φ) DIAMETRO PERNOS |
| 0.20-0.62 (5.08-15.75) | 7,718 (75.718) | 30° | 6 3/4 (171.45) | 3/4 (19.05) | 2 1/16 (52.39) | 1/2 (12.7) |
| 0.40-0.85 (10.16-21.59) | 7,718 (75.718) | 30° | 7 1/2 (190.5) | 15/16 (23.81) | 2 9/16 (65.09) | 1/2 (12.7) |
| 0.50-1.04 (12.7-26.42) | 11,350 (111.344) | 30° | 8 (203.20) | 1 5/32 (29.37) | 2 3/4 (69.85) | 1/2 (12.7) |
| 0.70-1.18 (17.78-29.97) | 11,350 (111.344) | 22.50° | 8 (203.20) | 1 3/8 (34.93) | 2 3/4 (69.85) | 1/2 (12.7) |
| 0.90-1.39 (22.86-35.31) | 11,350 (111.344) | 22.5° | 8 3/4 (222.25) | 1 17/32 (38.89) | 3 (76.2) | 1/2 (12.7) |
| 1.25-1.82 (31.75-46.23) | 11,350 (111.344) | 25° | 10 (254.00) | 1 15/16 (49.21) | 3 1/4 (82.55) | 1/2 (12.7) |

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: GRAPA ANGULAR | No. ET1-180 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

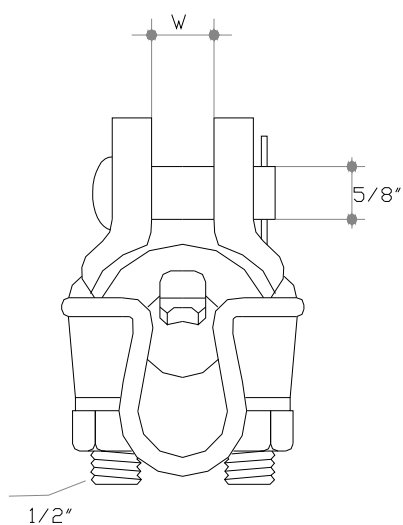
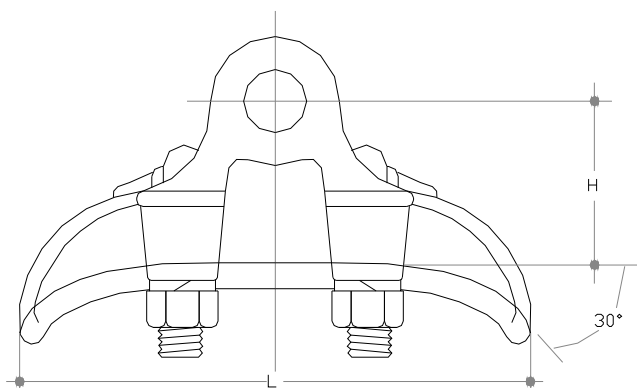


Figura No. 1
Detalles de la grapa angular.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: GRAPA PARA BARRA DE ATERRIZAMIENTO | No. ET1-190 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

El cuerpo de la grapa tendrá que ser de aleación de bronce según la norma ASTM B145-61, y de una sola pieza.

La grapa de aterrizamiento deberá presentar una alta resistencia a la corrosión para evitar la oxidación y mantener baja la resistencia eléctrica en los puntos de contacto, por lo que deberá recibir un tratamiento térmico en el cual se realiza un recocido de homogeneización y liberación de tensiones de fundición.

El perno de fijación deberá ser de bronce o de acero cobrizado galvanizado en caliente.

2. ACABADO.

Las aristas de la grapa serán rectas a simple vista y estarán libres de rebabas y asperezas, las cuales podrán ser eliminadas mediante esmeril, lima o cualquier otro medio, siempre y cuando esto no afecte las dimensiones finales de la pieza que se fabrica y se haga antes del respectivo tratamiento térmico.

3. DIMENSIONES.

La forma de la grapa de aterrizamiento deberá estar acorde con la representada en la figura 1.

El tornillo de fijación será de cabeza hexagonal y su cabeza y cuerpo estarán acordes con las especificaciones ASTM F 1077-95, o norma similar que describa las características de tornillos y tuercas regulares. Además, éste deberá ser diseñado para resistir un torque mínimo de 22 Lb-pie y acomodar un rango de calibres AWG desde #14 cobre sólido hasta #1/0 cobre trenzado.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--|--|
| TITULO: GRAPA PARA BARRA DE ATERRIZAMIENTO | No. ET1-190 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

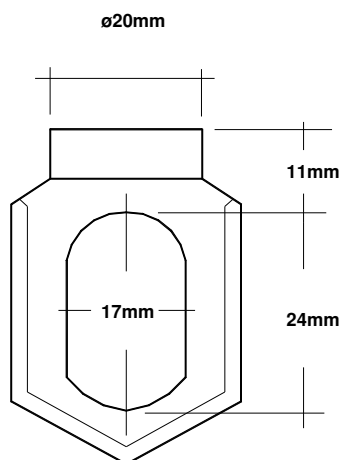


Figura No. 1
Grapa para barra de aterrizamiento

4. MARCADO.

La grapa deberá estar marcada con el símbolo o identificación del fabricante.

5. EMBALAJE.

Las grapas para barras de aterrizamiento serán empacadas en cajas de cartón u otro material, lo suficientemente resistente, de modo que se cuide la integridad de las piezas, en el manejo y transporte. Cada caja que contenga las grapas, deberá ser marcada con el número de piezas, número de catálogo, descripción del contenido, y el nombre del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ASTM B145, ASTM F1077.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: GRAPA PARA LINEA VIVA | No. ET1-200 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Con la finalidad de garantizar un funcionamiento de calidad, la grapa para línea viva se deberá fabricar según los detalles siguientes: El cuerpo y el seguro se fabricarán de aleación de aluminio estañado; el perno de avance o tornillo de ojo será de bronce estañado o de cupro-aluminio y el resorte del perno de avance será de acero inoxidable ANSI 304.

2. ACABADO.

La grapa deberá tener un recubrimiento especial en las áreas de contacto, para evitar la corrosión y la oxidación y mantener baja la resistencia de contacto, además será enchapada para inhibir la acción galvánica en los contactos bimetálicos.

La rosca que recorre el tornillo de ojo deberá estar revestida de un compuesto inhibidor de la corrosión, capaz de mantener sus propiedades en un amplio rango de temperaturas, será provista de un resorte interno de compresión para el tornillo de ojo, cuya función será evitar fallas o falsos contactos en la conexión, producidos por la vibración de la línea principal.

El cuerpo de la grapa deberá estar diseñado de forma tal, que proteja la rosca, el tornillo de ojo contra daños causados por arcos de corrientes de carga al ser ésta instalada o removida, las superficies de contacto con el conductor principal deberán estar ligeramente redondeadas en sus bordes para minimizar la concentración de esfuerzos y evitar daños en el conductor.

3. DIMENSIONES.

Las dimensiones y formas de la grapa para línea viva deberán estar acordes con las indicadas en la Tabla No 1 y Figura No 1.

El ancho de las quijadas de la grapa debe ser tal que provea protección al conductor principal mediante una máxima superficie de contacto, de forma que se logre conductividad óptima, mejor distribución de la corriente, menor recalentamiento y protección contra sobrevoltajes.

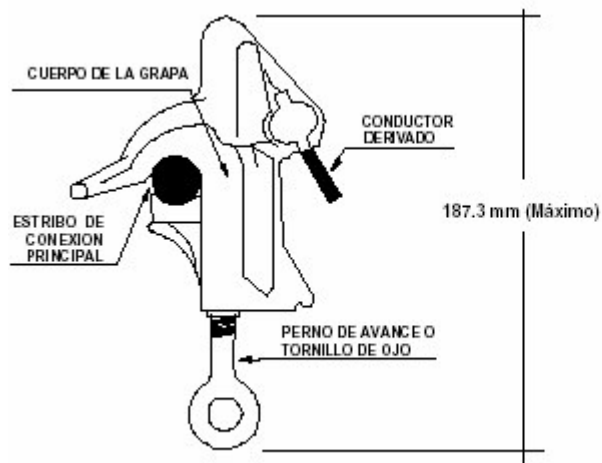
SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: GRAPA PARA LINEA VIVA | No. ET1-200 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 1
DIMENSIONES DE LA GRAPA PARA LINEA VIVA.

| GRAPA PARA LINEA VIVA DE PROPOSITO GENERAL (AGP) | | | | |
|--|------------|--|--------------------------------|--------------------------|
| TIPO DE CONEXION | | RANGO DE CONDUCTORES CALIBRE AWG O MCM | | PESO APROXIMADO lbs (Kg) |
| Principal | Derivación | Principal | Derivación | |
| AAC/ACSR | Cobre | 397.5 hasta No. 4 ACSR | 397.5 hasta No. 4 Cobre sólido | 0.87 (0.395) |
| Cobre | AAC/ACSR | | | |
| AAC/ACSR | AAC/ACSR | | | |
| Cobre | Cobre | | | |



SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: GRAPA PARA LINEA VIVA | No. ET1-200 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

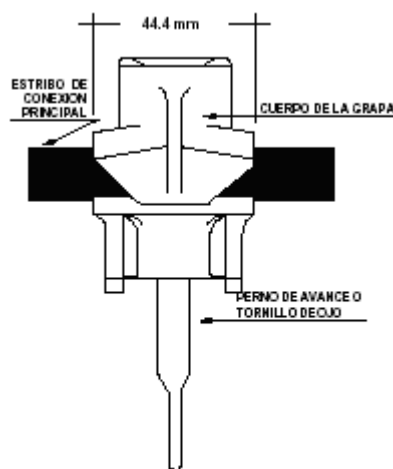


Figura 1
Grapa para Línea Viva

4. MARCADO.

La grapa deberá estar marcada con el símbolo o identificación del fabricante.

5. EMBALAJE.

La grapa para línea viva será empacada en bolsa plástica transparente, con sus compuestos anticorrosivos aplicados en sus áreas de contacto, y estas a su vez serán empacadas en cajas de cartón u otro material suficientemente resistente, de modo que se cuide la integridad de las piezas en el manejo y transporte. Cada caja que contenga las grapas, deberá ser marcada con el número de piezas, número de catalogo, descripción del contenido, y el nombre del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

NEMA CC1, NEMA CC3, ANSI 304.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--------------------------------------|--|
| TITULO: GRAPA UN PERNO | No. ET1-210 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Ambas piezas que conforman la grapa un perno deberán fabricarse de hierro dúctil ASTM-A536 galvanizadas por inmersión en caliente.

2. ACABADO.

Toda la superficie de la grapa un perno deberá ser completamente lisa y libre de protuberancias, especialmente en los bordes internos que amordazarán el conductor eléctrico.

El agujero central de la grapa un perno será hecho mediante proceso de taladrado o punzonado, éste deberá ser circular y estará libre de rebabas.

Además, el diámetro del agujero será 1/16" (1.6 mm) mayor que el diámetro nominal del perno 5/8" correspondiente, y deberá coincidir con el centro de las dos piezas que conforman la grapa con una tolerancia de +/- 3°.

3. DIMENSIONES.

Las dimensiones y características de las grapas un perno deberán estar acordes a las indicadas en la figura N° 1.

Todas las dimensiones y otros valores numéricos deberán estar dados en el sistema internacional de medidas.

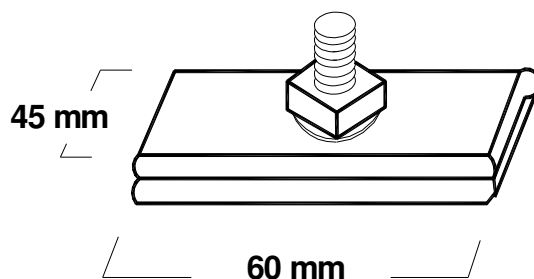


Figura No. 1
Grapa un perno



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|--------------------------------------|--|
| TITULO: GRAPA UN PERNO | No. ET1-210 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

4. MARCADO.

La pieza externa de la grapa un perno deberá ser marcada con el símbolo o identificación del fabricante.

5. EMBALAJE.

Las grapas serán empacadas en cajas de cartón u otro material, lo suficientemente resistente, de modo que se cuide la integridad de las piezas, en el manejo y transporte.

Cada caja que contenga las grapas, deberá ser marcada con el número de piezas, número de catálogo, descripción del contenido y el nombre del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ASTM A-536, ANSI C135.1, ASTM A-153.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: LUMINARIAS Y ACCESORIOS | No. ET1-220 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Todo alumbrado de vías públicas deberá poseer predominantemente muy buen rendimiento de colores, alta eficiencia lumínica, larga vida útil, fuente de luz compacta y bajo brillo (que no cause deslumbramiento).

Las características mínimas antes mencionadas son las siguientes:

- ⊕ Eficiencia lumínica: 100 Lúmenes/vatios
- ⊕ Flujo luminoso: 12,000 Lúmenes
- ⊕ Vida útil: 12,000 horas

Las luminarias podrán ser de vapor de mercurio o sodio de alta presión de 175, 250 y 400 Watts de consumo (incluyendo el balastro) con un voltaje de operación de 240 voltios.

El refractor de las lámparas de mercurio y sodio son prismáticos acrílicos ó de policarbonato.

El balastro es integral de alto factor de potencia mayor del 90% ó reactor con compensación.

Las lámparas de mercurio deben utilizarse para:

- ⊕ Calles
- ⊕ Pasajes.
- ⊕ Estacionamientos.
- ⊕ Iluminación perimetral.

El conjunto de reflector y refractor es diseñado para una precisa y uniforme distribución de la luz.

Las lámparas de sodio deben utilizarse para:

- ⊕ Avenidas principales
- ⊕ Carreteras.
- ⊕ Estacionamientos.
- ⊕ Iluminación perimetral.

Podrán utilizarse luminarias de vapor de sodio de baja presión únicamente en pasajes no vehiculares, cumpliendo no obstante cada una de las características mínimas antes mencionadas.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: LUMINARIAS Y ACCESORIOS | No. ET1-220 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

El brazo de las lámparas de mercurio y sodio se instalarán necesariamente con su respectivo tirante, el cual también será galvanizado por inmersión en caliente de acuerdo a las normas exigidas para el galvanizado de materiales en caliente.

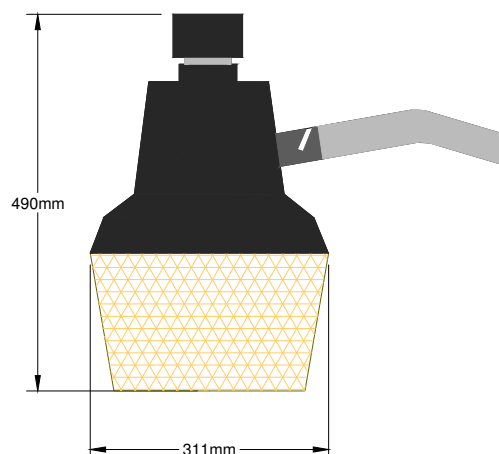
2. ACABADO.

La lámpara de mercurio es construido de aluminio duro, repujado en una sola pieza, resistente a la intemperie y a la acción del viento.

La lámpara de sodio es construida de aluminio inyectado a alta presión y pintada al horno. El sistema óptico es completamente sellado, con empaque especial que permite la respiración y además filtra las impurezas del aire.

3. DIMENSIONES.

Las lámparas para iluminación deben de cumplir con las siguientes dimensiones:



SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: LUMINARIAS Y ACCESORIOS | No. ET1-220 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

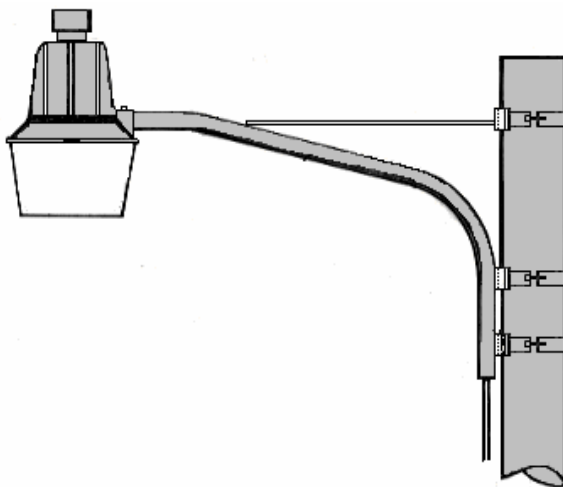
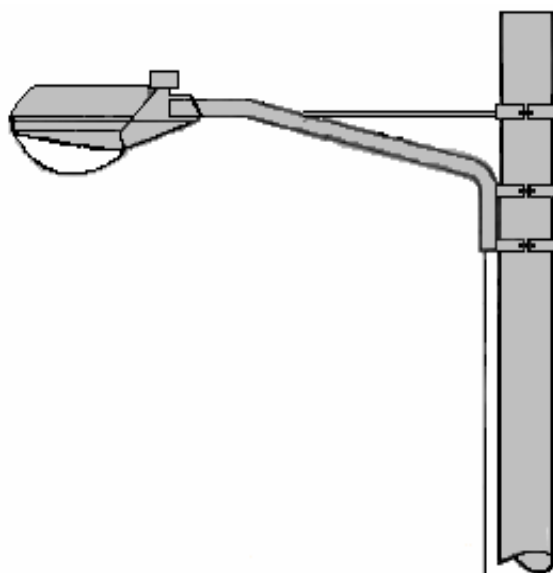
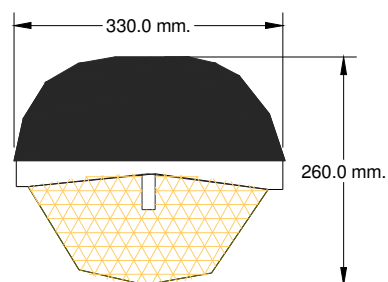
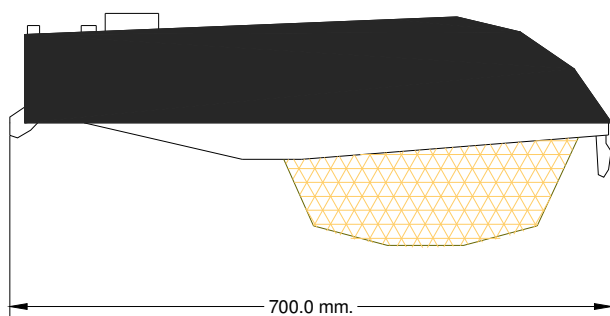


Figura No. 1
Dimensiones y forma de la lámpara de Mercurio.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: LUMINARIAS Y ACCESORIOS | No. ET1-220 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |



SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: LUMINARIAS Y ACCESORIOS | No. ET1-220 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |



Figura No. 2
Dimensiones y forma de la lámpara de Sodio.

4. MARCADO.

Las lámparas para iluminación deben ser marcados por el fabricante, en un lugar que no afecte la integridad o utilización del producto, de manera que sean fácilmente identificables.

5. EMBALAJE.

Las lámparas para iluminación deben ser transportadas con seguridad una sobre otra y en cantidades adecuadas para despacho y manejo. Debe evitarse el rozamiento entre ellos de forma que se evite la fractura. Cada lote debe ser claramente marcado con su número y el nombre o marca del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ASTM A36/A36M y ASTM A153



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: PROTECTOR PARA RETENIDA | No. ET1-230 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Los protectores para retenidas serán instalados en zonas urbanas. Son utilizados para cubrir el cable para viento 5/16" que se utiliza como retenida del poste, de manera que facilite la visión de los peatones y, evite el contacto accidental de las personas u objetos con estas estructuras.

El material usado para la fabricación de los protectores para retenida debe ser acero estructural grado A36, galvanizado por inmersión en caliente.

2. ACABADO.

Los protectores para retenidas descritos en estas normas deben ser en una sola pieza. Estos deben tener superficies libres de irregularidades, astilladuras, grietas, u otras imperfecciones que puedan afectar su funcionamiento. Todos los agujeros de los protectores deberán estar libres de rebabas, excesos o escurrimiento de zinc.

La lámina debe ser doblada de manera circular para evitar daños mayores a los peatones por el impacto accidental. El doble no debe completar la totalidad de la circunferencia para permitir afianzar al protector el cable para viento 5/16" por medio de pernos. El diámetro de la circunferencia será como mínimo de 20 cm y el grosor de la lámina de acero de 2 mm.

Aproximadamente 30 cm del protector para retenida deberán ser enterrados para no permitir oscilaciones del elemento debido al impacto accidental de personas.

3. DIMENSIONES

Los protectores para retenida deberán cumplir las siguientes dimensiones:

TABLA No. 1
LONGITUD DEL PROTECTOR PARA RETENIDA.

| Longitud L (pies) | Longitud L (m.) | Espesor (mm.) |
|-------------------|-----------------|---------------|
| 7 | 2.13 | 2 |
| 8 | 2.44 | 2 |

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: PROTECTOR PARA RETENIDA | No. ET1-230 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

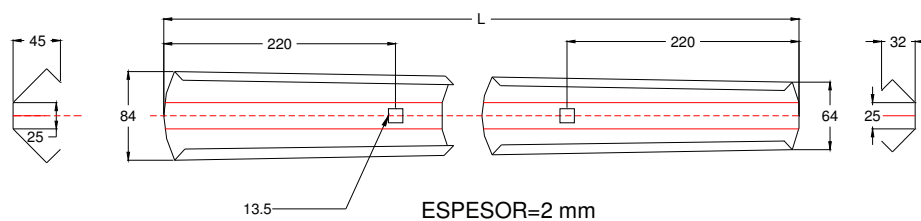


Figura No. 1
Dimensiones del protector para retenida (mm.)



Figura No. 2
Forma del protector para retenida.

4. MARCADO.



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: PROTECTOR PARA RETENIDA | No. ET1-230 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

Cada protector para retenida debe tener un símbolo permanente o una marca de identificación del fabricante en un lugar que no afecte la integridad o utilización del producto.

5. EMBALAJE.

Los protectores para retenidas deben ser transportados con seguridad uno sobre otro en cantidades adecuadas para despacho y manejo, evitando el rozamiento entre ellos de forma que se evite el daño del galvanizado. Cada lote debe ser claramente marcado con su número y el nombre o marca del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ASTM A36/A 36 M, ASTM A153

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: REMATES PREFORMADOS | No. ET1-240 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

1. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL.

Los remates preformados son utilizados para sujetar firme y uniformemente los conductores y retenidas de líneas aéreas de distribución en estructuras remates, sin crear distorsión en la forma de este.

Deberán estar diseñados para su aplicación sin necesidad de herramientas, excepto las usadas para trabajos en líneas vivas.

Se fabricarán de alambres de acero recubiertos con aluminio, para el caso de los conductores desnudos, y alambres de aleación de aluminio para aplicaciones en conductores forrados.

2. ACABADO.

Los remates preformados descritos en estas normas deben ser galvanizados por inmersión en caliente. Estos deben tener superficies libres de irregularidades, astilladuras, u otras imperfecciones que puedan afectar su funcionamiento.

Los remates preformados para cables de acero se fabricarán de hilos de acero galvanizado electrolíticamente, con recubrimiento clase "B" como mínimo. Para conductores forrados deberán diseñarse para aplicación directa sobre conductores con cubiertas de neopreno, polietileno, vinil o goma.

3. DIMENSIONES.

Los remates preformados para conductores desnudos, forrados y para retenidas, deberán estar acorde con las dimensiones mostradas en las Tablas No. 1, 2 y 3.

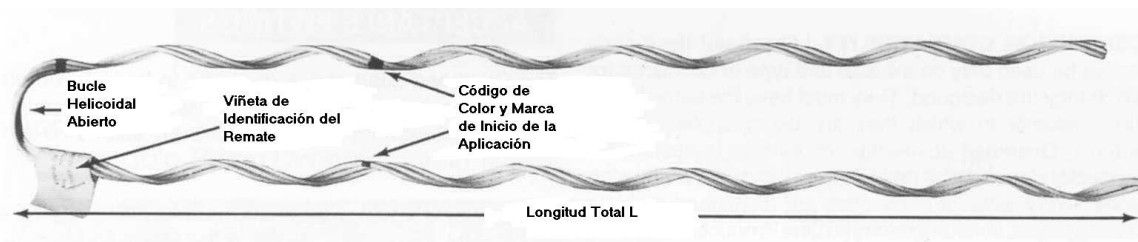


Figura No. 1

Remates preformados para conductores desnudos.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: REMATES PREFORMADOS | No. ET1-240 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 1

DIMENSIONES DE LOS REMATES PREFORMADOS PARA CONDUCTORES DESNUDOS.

| RANGO DE Φ Plg. (mm.) | | TAMAÑO DEL CONDUCTOR AWG o MCM | LONGITUD Plg. (m.) | COLOR DE IDENTIFICACION | MAXIMA TENSION PERMITIDA Libras (kN.) |
|-------------------------------|------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| MINIMO | MAXIMO | | | | |
| 0.290 (7) | 0.525 (8) | 2 ACSR | 24 (0.610) | Rojo | 2316 (10.30) |
| 0.365 (9) | 0.409 (10) | 1/0 ACSR | 26 (0.660) | Amarillo | 3521 (15.66) |
| 0.410 (10) | 0.460 (12) | 2/0 ACSR | 28 (0.711) | Azul | 4062 (18.10) |
| 0.517 (13) | 0.577 (15) | 4/0 ACSR | 34 (0.864) | Rojo | 5557 (24.71) |
| 0.290(7) | 0.325 (8) | 2 AAC | 24 (0.610) | Rojo | 1335 (5.94) |
| 0.365 (9) | 0.409 (10) | 1/0 AAC | 26 (0.660) | Amarillo | 1970 (8.76) |
| 0.410 (10) | 0.460 (12) | 2/0 AAC | 28 (0.711) | Azul | 2480 (1.10) |
| 0.517 (13) | 0.577 (15) | 4/0 AAC | 34 (0.864) | Rojo | 3790 (16.86) |
| 0.654 (16) | 0.739 (19) | 397.5 AAC | 39 (0.991) | Verde | 7305 (32.50) |
| 0.948 (24) | 1.071 (27) | 750 AAC | 62 (1.575) | Café | 12990 (57.78) |

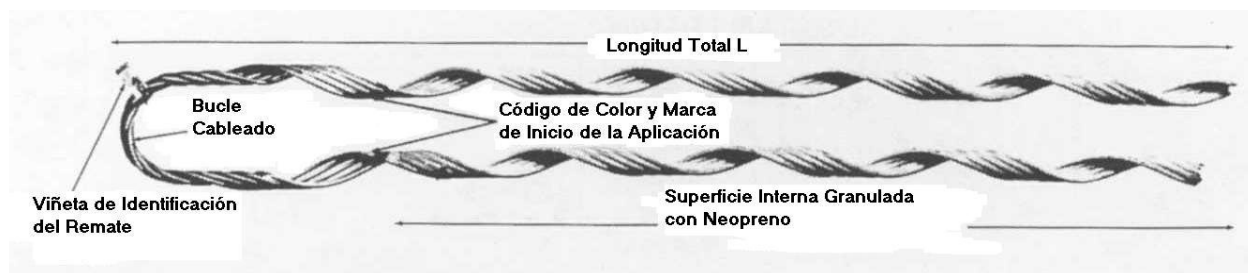


Figura No. 2
Remates preformados para conductores con forro plástico.

SIGET

MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: REMATES PREFORMADOS | No. ET1-240 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 2
DIMENSIONES DE LOS REMATES PREFORMADOS
PARA CONDUCTORES AISLADOS.

| RANGO DE Φ Plg. (mm.) | | TAMAÑO DEL CONDUCTOR AWG o MCM | LONGITUD Plg. (m.) | COLOR DE IDENTIFICACION | MAXIMA TENSION PERMITIDA Libras (kN.) |
|-------------------------------|---------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------|--|
| MINIMO | MAXIMO | | | | |
| 0.461 (11.71) | 0.516 (13.11) | 1/0 – 1 AAC | 31 (0.787) | Naranja | 1100 (48.93) |
| 0.578 (14.68) | 0.653 (16.59) | 4/0 – 3/0 AAC | 35 (0.889) | Azul | 3000 (13.34) |
| 0.838 (21.28) | 0.947 (24.05) | 397.5 AAC | 40 (1.016) | Verde | 4700 (20.91) |

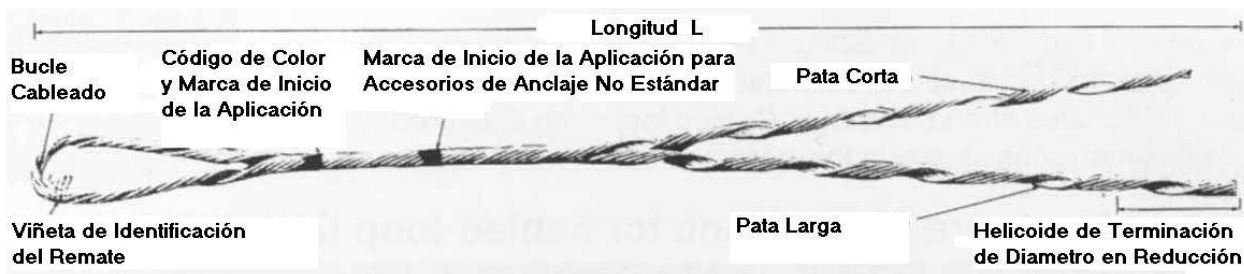


Figura No. 3
Remate preformado de cable para retenida 5/16\".



MANUAL DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

| | |
|---|--|
| TITULO: REMATES PREFORMADOS | No. ET1-240 |
| | En vigencia desde: Septiembre de 2003 |
| | Sustituye a la emitida el: |

TABLA No. 3
DIMENSIONES DE LOS REMATES PREFORMADOS PARA RETENIDAS 5/16".

| <u>RANGO DE Φ</u> <u>Plg. (mm.)</u> | | <u>LONGITUD</u> <u>Plg. (m.)</u> | <u>COLOR DE</u> <u>IDENTIFICACION</u> | <u>MAXIMA</u> <u>TENSION</u> <u>PERMITIDA</u> <u>Libras (kN.)</u> |
|--|---------------|-------------------------------------|--|--|
| <u>MINIMO</u> | <u>MAXIMO</u> | | | |
| 5/16 (8) | 0.315 (8) | 31 (0.787) | Negro | 11200 (49.82) |
| 5/16 (8) | 0.315 (8) | 35 (0.889) | Negro | 11200 (49.82) |

4. MARCADO.

Cada remate preformado deberá tener un símbolo permanente o una marca de identificación del fabricante en un lugar que no afecte la integridad o utilización del producto.

En el caso de remates para retenidas estos deberán tener un helicoide más largo que el otro de modo que el instalador identifique el más corto y sea ese el que instale primero.

Cada pata helicoidal de los remates deberá marcarse con pintura de un color acorde con el calibre del conductor. Dicha marca indicará el punto inicial para la aplicación sobre el conductor. Cerca del bucle espiral abierto el remate deberá tener una viñeta de identificación pegada en la cual se especifique el fabricante, el tipo de conductor para el que esta diseñado y el rango de diámetro mínimo y máximo.

5. EMBALAJE.

Los remates preformados deben ser empacados en cajas de cartón lo suficientemente resistentes para su manejo y transporte, evitando el rozamiento entre ellos de forma que no se dañen o pierdan su perfil de diseño. Cada caja debe ser claramente marcada con el número de unidades, número de orden de compra, número de catalogo, descripción del contenido y el nombre o marca del fabricante.

6. NORMAS DE REFERENCIA.

ASTM A36/A36M, ASTM A153, ANSI C135