

# ET444 Herrajes utilizados en red compacta

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

|                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| <b>Elaborado por:</b> | <b>Revisado por:</b>        |
| Diseño de la Red      | Diseño de la Red            |
| <b>Revisión #:</b>    | <b>Entrada en vigencia:</b> |
| ET444                 | 03/06/2021                  |

551P  
VICERRE  
SUPERINTENDENCIA  
DE SERVICIOS PÚBLICOS



-Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Codensa en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <http://likinormas.micodensa.com/>

## 1. OBJETO

Esta [especificación técnica](#) tiene por objeto establecer las características, los requisitos técnicos y los ensayos que deben cumplir los herrajes para red compacta.

## 2. ALCANCE

Esta [especificación técnica](#) se aplicará para todos los herrajes utilizados en red compacta que adquiera ENEL CODENSA.

## 3. CONDICIONES GENERALES.

### 3.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Estos dispositivos serán utilizados en el [sistema](#) de distribución de energía del área de operación de ENEL CODENSA, bajo las siguientes condiciones:

| CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES   |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Altura sobre el nivel del mar | 2 700 m.s.n.m                   |
| Ambiente                      | Tropical                        |
| Humedad                       | Mayor al 90 %                   |
| Temperatura máxima y mínima   | 45 °C y - 5 °C respectivamente. |

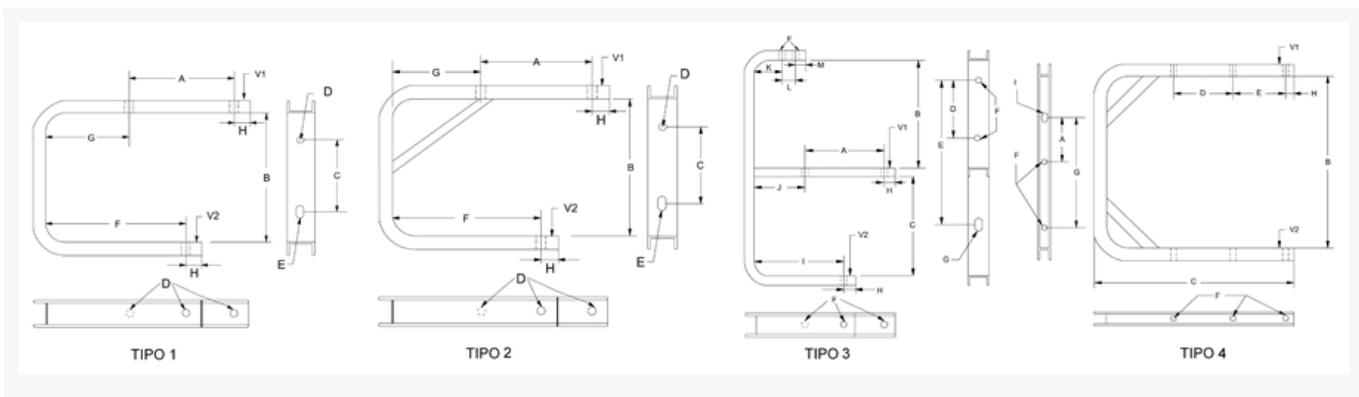
### 3.2 CONDICIONES ELÉCTRICAS

| CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS  |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Tensión Nominal del sistema | 34.5 kV – 13.2 kV – 11.4 kV  |
| Frecuencia del sistema      | 60 Hz                        |
| Disposición del sistema     | Trifásico trifilar (3 Fases) |

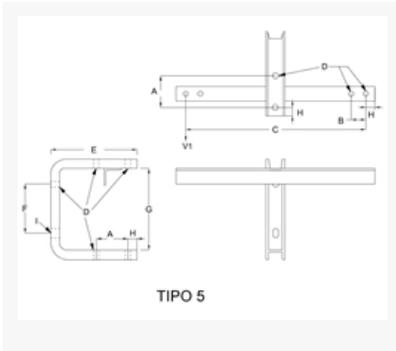
## 4. CONDICIONES DE SERVICIO

Existen varios tipos de herrajes para red compacta, que varían según su uso como se indica a continuación:

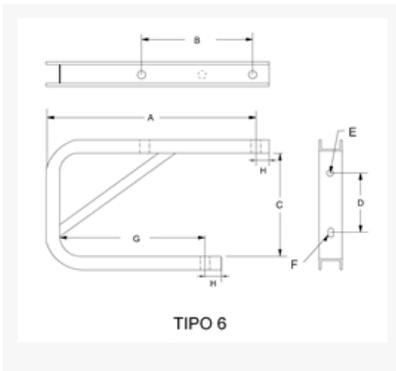
**SopORTE angular:** Se utiliza en cualquier estructura en ángulo (tipo 1 a tipo 4).



**SopORTE de final de circuito:** Generalmente se utilizan en construcciones finales de circuito. (Tipo 5)



**Soporte para derivaciones a transformador:** Se utiliza para facilitar las derivaciones al transformador reduciendo el esfuerzo de los bujes del transformador (tipo 6).



A excepción de los herrajes tipos 3 y 5, los demás soportes deben ser entregados con tres extensiones para doble aislador (ver figura 6) instalada con tornillo de acero de 5/8" X 3" en cada una de las perforaciones. Este herraje adicional se usa para instalar dos aisladores de pin para cada fase.

## 5. SISTEMAS DE UNIDADES

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional (S.I.). Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

## 6. NORMAS RELACIONADAS

| NORMA |      | DESCRIPCIÓN   |
|-------|------|---|
| NTC   | 2616 | HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. CRUCETAS, DIAGONALES Y BAYONETAS METÁLICAS |

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica.

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por ENEL CODENSA) se refieren a su última revisión.

## 7. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Los herrajes para líneas semiaisladas aéreas de **media tensión** estarán contruidos con materiales de la mejor **calidad** para ese fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

Estos materiales estarán libres de grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos y de toda otra falla que pudiera afectar su correcto funcionamiento.

### 7.1 GEOMÉTRICOS

Los herrajes para líneas aéreas semiaisladas de **media tensión** serán de la forma y dimensiones que se muestran en las figuras de la 1 a la 7.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

Los soportes están constituidos por perfiles en ángulo de 2" X2" X3/16", en U de 3" x 1 1/2" y platinas de 1 1/2" X3/16", 1" X1/8" y 2" X3/8". Estos perfiles son de acero de alta calidad que cumpla con la norma NTC 422; si el herraje es estampado en frío, el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020) o en su defecto, deberá ser estampado en caliente.

Los soportes 2 y 4 llevan pie de amigo o refuerzos en platina de mínimo 1" X1/8" y 1 1/2" X3/16" según como se indica en las figuras, pero se puede aumentar el número de los refuerzos o incluirlos en el soporte 1 para cumplir con los esfuerzos mecánicos solicitados. Al incluir refuerzos adicionales se debe verificar que no afecten la funcionalidad de los herrajes.

Los tornillos o pernos, tuercas y arandelas deberán estar de acuerdo con las normas que disponga ENEL CODENSA para tal fin o en su defecto con las normas NTC 858; deberán tener un recubrimiento para evitar la corrosión.

## 7.2 QUÍMICOS

Los perfiles deben cumplir con los requisitos de la tabla 1:

Tabla 1

| REQUISITOS QUÍMICOS |             |             |
|---------------------|-------------|-------------|
| ELEMENTO            | SAE 1010    | SAE 1020    |
| % Carbono           | 0,08 a 0,13 | 0,18 a 0,22 |
| % Fósforo, máx.     | 0,05        | 0,05        |
| % Azufre, máx       | 0,05        | 0,05        |
| % Manganeso         | 0,3 a 0,6   | 0,3 a 0,6   |
| % Silicio, máx      | 0,05        | 0,05        |

Nota: Se pueden usar aceros equivalentes con la previa autorización de ENEL CODENSA

## 7.3 DOBLADO EN CALIENTE

Si se requiere realizar este proceso la temperatura máxima permitida es de 650°C. El fabricante debe garantizar ésta temperatura sobre el perfil; se recomienda el uso de tizas térmicas de 620°C y de 650°C.

## 7.4 REQUISITOS MECÁNICOS

Los herrajes deben cumplir satisfactoriamente con los requisitos de resistencia estipulados para cada tipo de soporte.

## 7.5 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Para el recubrimiento se acepta el galvanizado por inmersión en caliente y como alternativa el recubrimiento órgano metálico por micro capas. La determinación del tipo de recubrimiento lo realizara ENEL CODENSA en el proceso de licitación.

### 7.5.1 Galvanizado por inmersión en caliente.

Si se usa este procedimiento los herrajes serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con lo especificado en la Norma ICONTEC 2076, además deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, escoriaciones o cualquier otra imperfección.

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 2).

Tabla 2

| COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL CINCO (%) |            |             |             |            |
|-----------------------------------|------------|-------------|-------------|------------|
| GRADO                             | Plomo máx. | Hierro máx. | Cadmio máx. | Cinc, mín. |
| Especial                          | 0,03       | 0,02        | 0,02        | 99,90      |

Las platinas o láminas se galvanizan con clase B-2 y los elementos roscados con clase C según Norma NTC 2076.

Tabla 3

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE CODENSA. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

**REQUISITOS DE GALVANIZADO**

| ELEMENTO           | PROMEDIO         |      | MINIMO           |      |
|--------------------|------------------|------|------------------|------|
|                    | g/m <sup>2</sup> | µm   | g/m <sup>2</sup> | µm   |
| Platinas o Láminas | 458              | 65,4 | 381              | 54,4 |
| Elementos Roscados | 397              | 56,6 | 336              | 48   |

Para zonas contaminadas se especificarán galvanizados superiores a la norma como se indica en la tabla 4:

**Tabla 4 REQUISITOS DE GALVANIZADO PARA ZONAS CONTAMINADAS**

| APLICACIÓN         | PROMEDIO          | MINIMO            |
|--------------------|-------------------|-------------------|
|                    | gr/m <sup>2</sup> | gr/m <sup>2</sup> |
| Elementos ferrosos | 825               | 750               |

**7.5.2 Recubrimiento Órgano Metálico**

El recubrimiento órgano metálico se realiza a base de zinc y aluminio, por micro capas de acuerdo con la especificación [ET470](#).

**7.6 REQUISITOS DEL ACABADO**

Los perfiles deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas. El recubrimiento debe estar libre de burbujas, depósitos de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

**8. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos definidos a continuación, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos técnicos exigidos por ENEL CODENSA, en caso contrario, el lote se rechazará.

**Inspección Visual y Dimensional**

De acuerdo a la tabla a continuación.

| Tabla inspección visual y dimensional |         |          |           |
|---------------------------------------|---------|----------|-----------|
| Tamaño del lote                       | Muestra | Aceptado | Rechazado |
| 2 a 8                                 | 2       | 0        | 1         |
| 9 a 15                                | 2       | 0        | 1         |
| 16 a 25                               | 2       | 0        | 1         |
| 26 a 50                               | 3       | 0        | 1         |
| 51 a 90                               | 5       | 1        | 2         |
| 91 a 150                              | 8       | 1        | 2         |
| 151 a 280                             | 13      | 1        | 2         |
| 281 a 500                             | 20      | 2        | 3         |
| 501 a 1200                            | 32      | 3        | 4         |
| 1201 a 3200                           | 50      | 5        | 6         |
| 3201 a 10000                          | 80      | 6        | 7         |
| 10001 a 35000                         | 125     | 8        | 9         |
| 35001 a 150000                        | 200     | 10       | 11        |
| 150001 a 500000                       | 315     | 10       | 11        |

**TABLA 5. Plan de muestreo para inspección visual y dimensional.**

**Ensayos mecánicos**

De acuerdo a la tabla a continuación.

| Tabla inspección visual y dimensional |         |          |           |
|---------------------------------------|---------|----------|-----------|
| Tamaño del lote                       | Muestra | Aceptado | Rechazado |
| 2 a 8                                 | 2       | 0        | 1         |
| 9 a 15                                | 2       | 0        | 1         |
| 16 a 25                               | 2       | 0        | 1         |
| 26 a 50                               | 2       | 0        | 1         |
| 51 a 90                               | 2       | 0        | 1         |
| 91 a 150                              | 2       | 0        | 1         |
| 151 a 280                             | 3       | 0        | 1         |
| 281 a 500                             | 3       | 0        | 1         |
| 501 a 1200                            | 5       | 1        | 2         |
| 1201 a 3200                           | 6       | 1        | 2         |
| 3201 a 10000                          | 8       | 1        | 2         |
| 10001 a 35000                         | 8       | 1        | 2         |
| 35001 a 150000                        | 13      | 1        | 2         |
| 150001 a 500000                       | 13      | 1        | 2         |

**TABLA 6. Plan de muestreo para pruebas mecánicas.**

## 9. PRUEBAS

### 9.1 PRUEBAS TIPO

#### 9.1.1 Prueba Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida (cinta metálica con divisiones de 1 mm para longitudes y calibrador para los diámetros y espesores). El tamaño de la **muestra** deberá estar de acuerdo con la tabla de dimensiones para cada tipo de soporte.

#### 9.1.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 5.2 y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de **calidad** de los materiales empleados, emitido por un laboratorio reconocido y aprobado por ENEL CODENSA. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

#### 9.1.3 Prueba Mecánica

Como se menciona anteriormente, los soportes deberán cumplir con los requisitos de resistencia a la rotura y soportar los esfuerzos mecánicos especificados para cada tipo.

#### 9.1.4 Prueba del recubrimiento

Para elementos galvanizados, esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076. Para los elementos de fijación - tornillos, tuercas, arandelas se harán las pruebas de acuerdo a la NTC 3241 con los siguientes requisitos establecidos en la tabla N° 7.

### tabla 7 PRUEBA DE GALVANIZADO



codensa

| ELEMENTO                   | NÚMERO DE INMERSIONES |
|----------------------------|-----------------------|
| Ángulos, Platinas          | 6                     |
| Tomillos, Parte no roscada | 6                     |
| Parte roscada              | 4                     |
| Arandelas                  | 4                     |

Si el recubrimiento es órgano metálico esta prueba debe realizarse con la especificación [ET470](#).

La prueba de espesor de recubrimiento se efectuará mediante la utilización de un ecómetro debidamente calibrado.

## 9.2 PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Las pruebas de recepción son:

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Verificación certificados de calidad
- Verificación espesor de galvanizado
- Ensayo de tracción

## 10. EMPAQUE, ROTULADO Y MARCACIÓN

---

### 10.1 EMPAQUE

Los herrajes para sistemas compactos se empacarán en estibas de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

### 10.2 ROTULADO

En cada estiba se colocará un rótulo con la siguiente información.

\*Descripción del contenido con su referencia.

\*Nombre y razón social del proveedor.

\*País de origen.

\*Cantidad de elementos.

\*Peso unitario, peso total bruto y neto.

\*Número de contrato o pedido.

\*Fecha de entrega.

\*Código de Almacén ( SAP).

### 10.3 MARCACIÓN

El material debe cumplir la siguiente marcación en bajo o en alto relieve. No se acepta pintura ni calcomanía.

- Logo del fabricante
- Lote
- ENEL CODENSA
- Mes y año de fabricación
- Rango de uso

## 11. GRÁFICOS Y DIMENSIONES

---

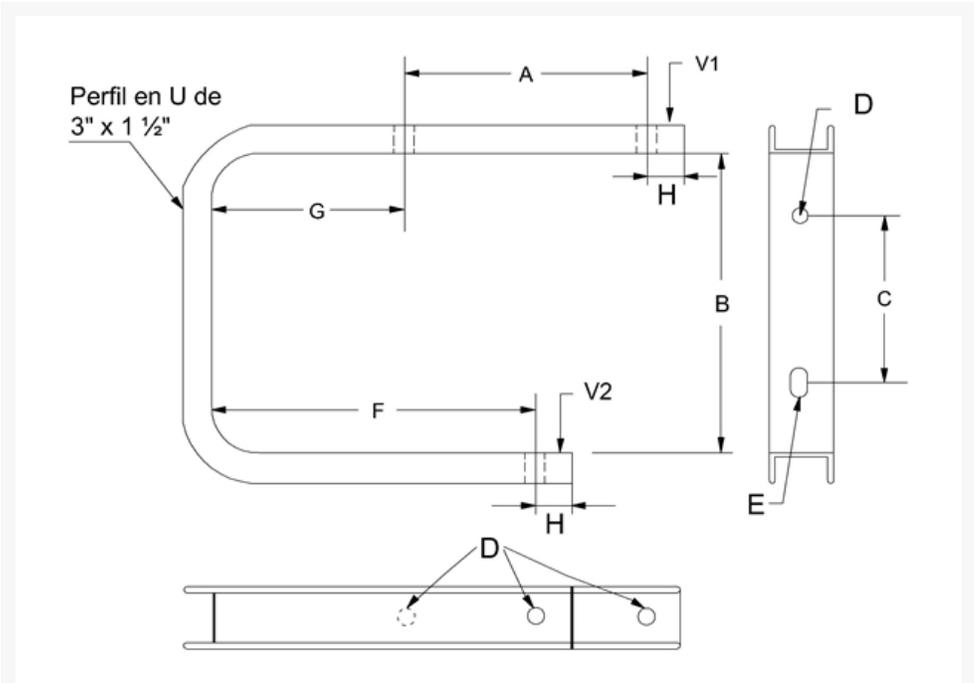


Figura 1. Soporte angular tipo 1 - 15 kV Uso: Para ángulos hasta 90°

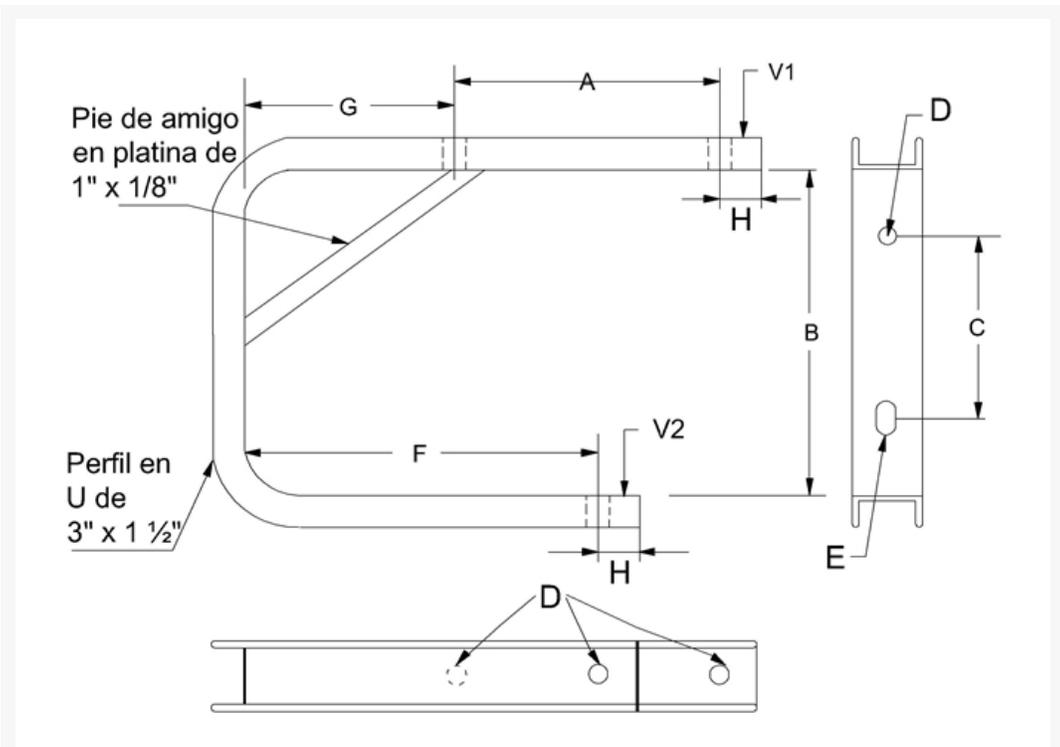


Figura 2. Soporte angular tipo 2 - 34.5 kV Uso: Para ángulos hasta 90°

| Símbolo / Código | Tipo | Dimensiones mínimas |      |      |      |               |      |      |      | Fuerza min. (kgf) |     |
|------------------|------|---------------------|------|------|------|---------------|------|------|------|-------------------|-----|
|                  |      | A                   | B    | C    | ØD   | E             | F    | G    | H    | V1                | V2  |
|                  |      | [mm]                | [mm] | [mm] |      |               | [mm] | [mm] | [mm] |                   |     |
| S117 / 6788632   | 1    | 292                 | 368  | 203  | 7/8" | 7/8" x 1 1/2" | 305  | 194  | 35   | 304               | 270 |
| S118 / 6790084   | 2    | 343                 | 520  |      |      |               | 397  | 260  |      | 309               | 350 |

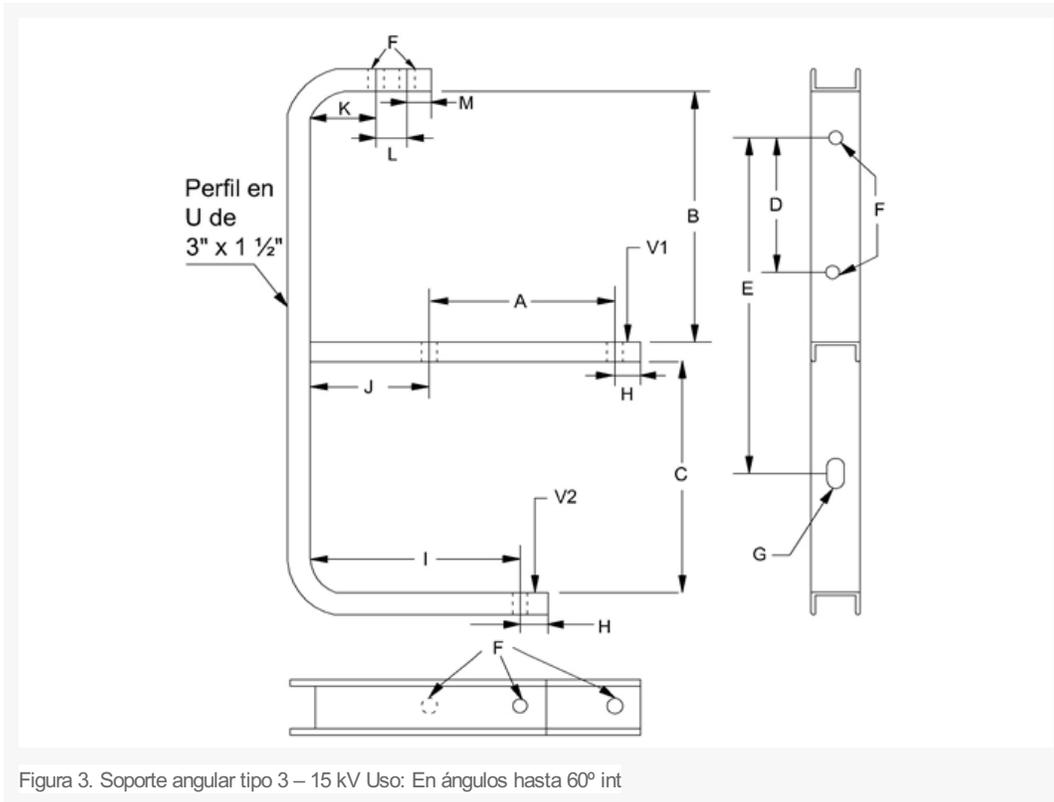


Tabla 9 Dimensiones soportes tipo 3

| Símb. | Dimensiones mínimas |      |      |      |      |      |               |      |      |      |      |      |      | Fuerza min. (kgf) |     |
|-------|---------------------|------|------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|------|------|-------------------|-----|
|       | A                   | B    | C    | D    | E    | ØF   | G             | H    | I    | J    | K    | L    | M    | V1                | V2  |
|       | [mm]                | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |      |               | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |                   |     |
| S119  | 292                 | 394  | 368  | 216  | 533  | 7/8" | 7/8" x 1 1/2" | 35   | 337  | 191  | 168  | 38   | 25   | 362               | 454 |

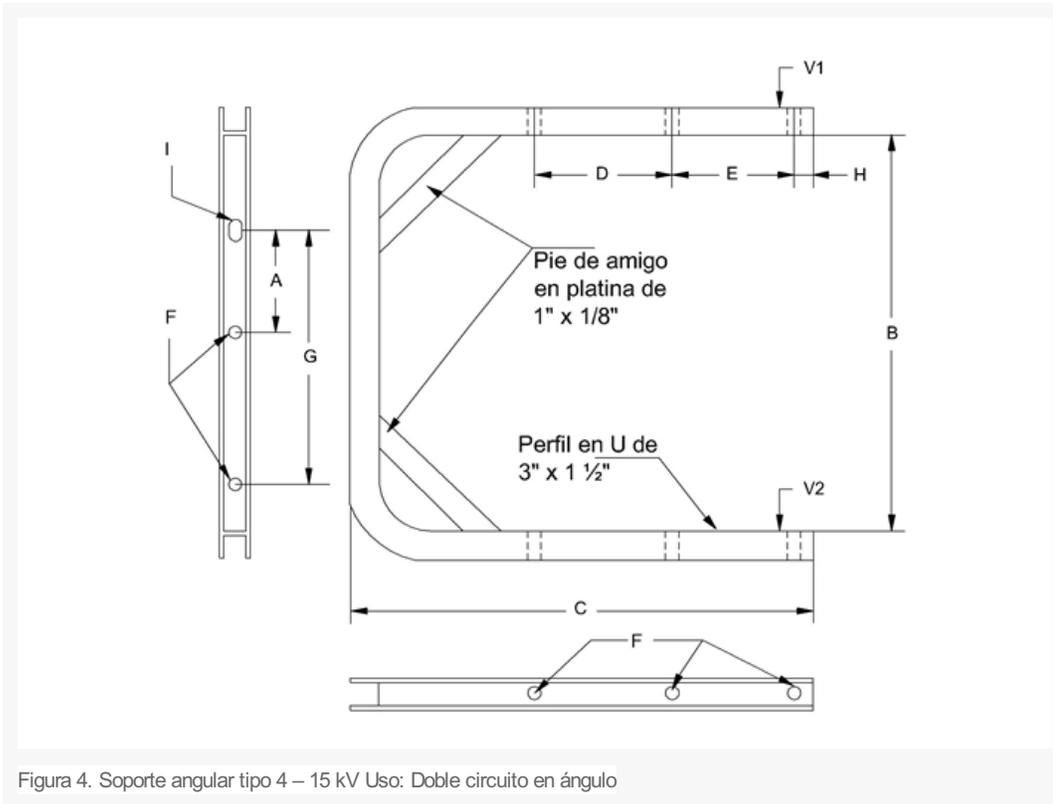


Tabla 10 Dimensiones soportes tipo 4

| Símbolo | Dimensiones mínimas |        |        |        |        |      |        |        |                | Fuerza min. (kgf) |
|---------|---------------------|--------|--------|--------|--------|------|--------|--------|----------------|-------------------|
|         | A [mm]              | B [mm] | C [mm] | D [mm] | E [mm] | ØF   | G [mm] | H [mm] | I              | V1/V2             |
| S120    | 203                 | 813    | 883    | 254    | 254    | 7/8" | 559    | 35     | 7/8" x 1 1/2 " | 680               |

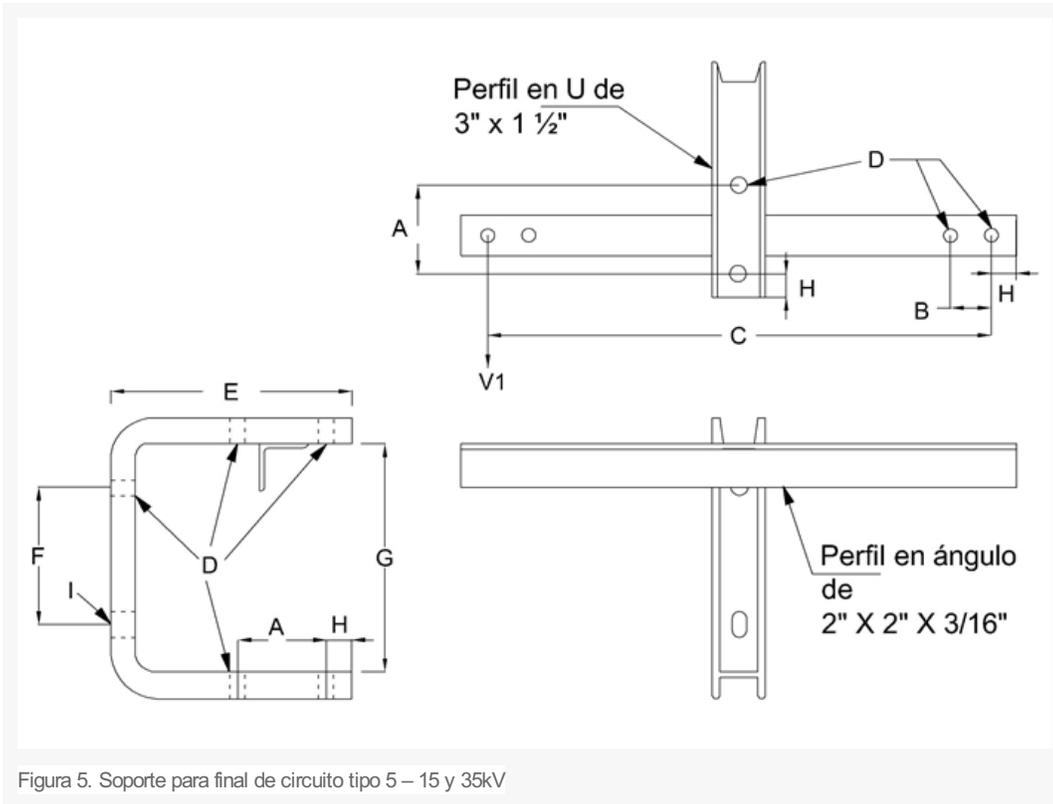


Tabla 11 Dimensiones soportes tipo 5

| Símbolo / Código | Dimensiones |        |        |      |        |        |        |        |                | Fuerza min. (kgf) |
|------------------|-------------|--------|--------|------|--------|--------|--------|--------|----------------|-------------------|
|                  | A [mm]      | B [mm] | C [mm] | ØD   | E [mm] | F [mm] | G [mm] | H [mm] | I              | V1                |
| s121 / 6788631   | 146         | 60     | 781    | 7/8" | 356    | 203    | 337    | 35     | 7/8" x 1 1/2 " | 454               |

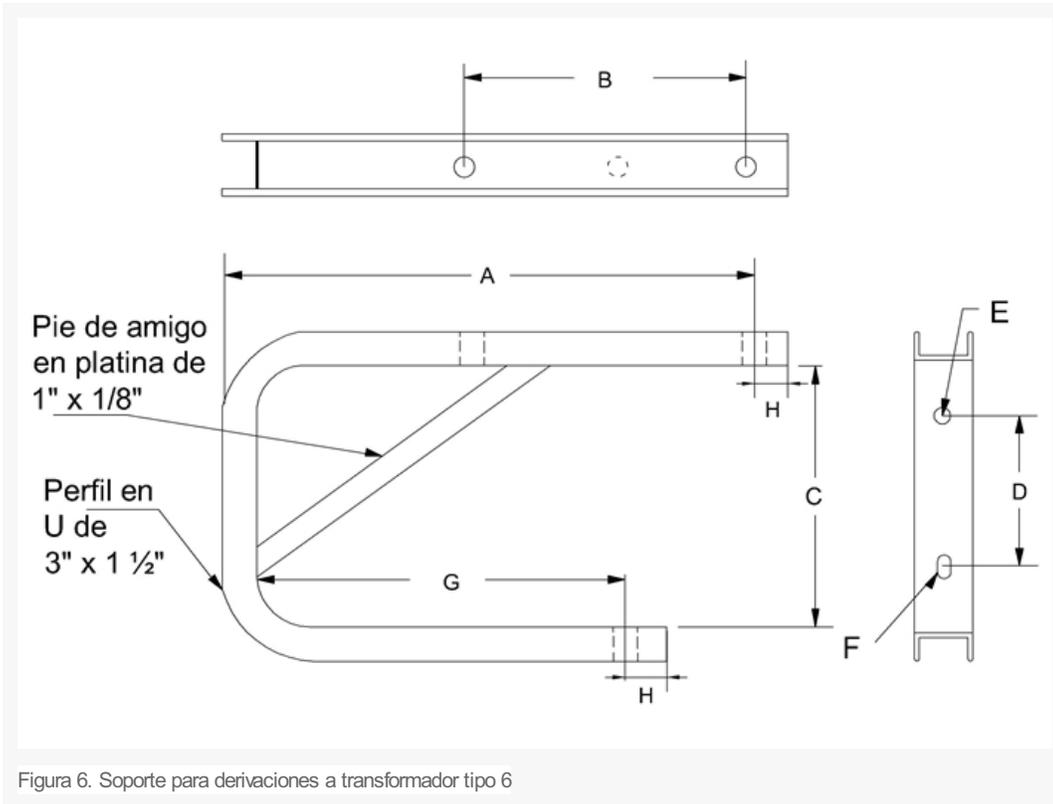


tabla 12 Dimensiones soportes tipo 6

| Símbolo / Código | Dimensiones |        |        |        |      |               |        |        |
|------------------|-------------|--------|--------|--------|------|---------------|--------|--------|
|                  | A [mm]      | B [mm] | C [mm] | D [mm] | ØE   | F             | G [mm] | H [mm] |
| S122 / 6790085   | 978         | 660    | 457    | 203    | 7/8" | 7/8" x 1 1/2" | 648    | 35     |

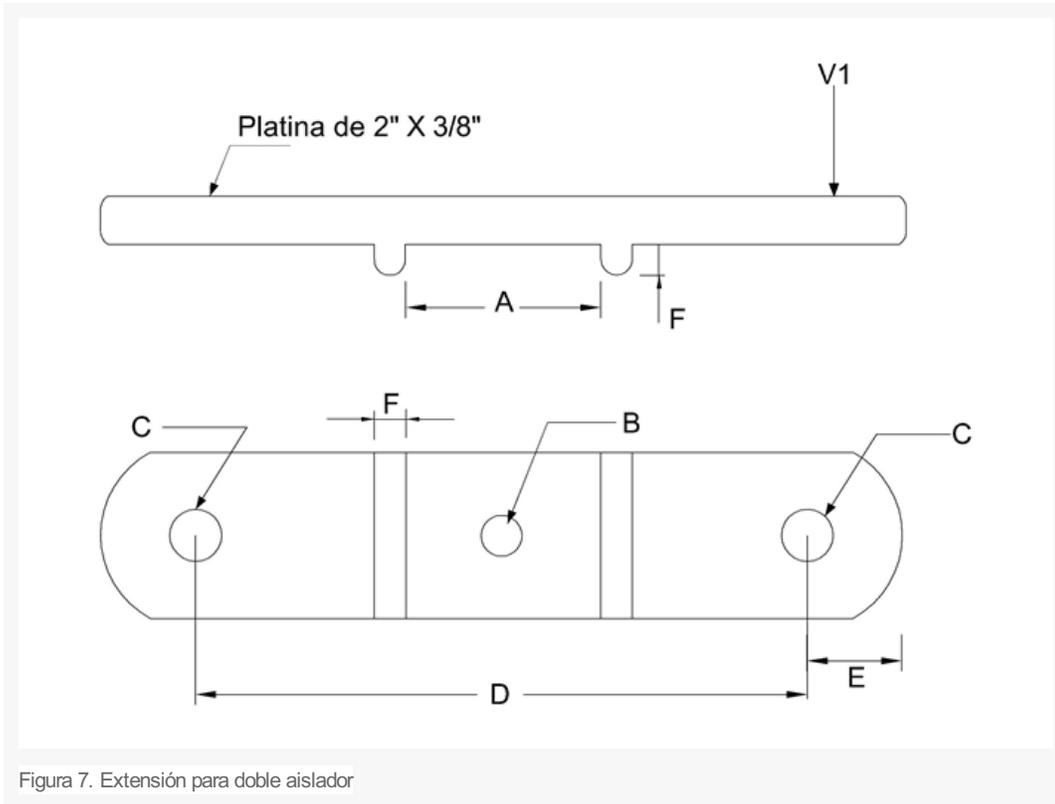


Tabla 13 Dimensiones extensión para doble aislador

| Dimensiones |    |    |        |        |        | Fuerza min. (kg) |
|-------------|----|----|--------|--------|--------|------------------|
| A [mm]      | ØB | ØC | D [mm] | E [mm] | F [mm] | V1               |
| 80          | 17 | 22 | 254    | 25     | 7      | 794              |

## ANEXO 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 1 Y 2

| N°                                    | DESCRIPCIÓN   | OFERTADO   |   |
|---------------------------------------|---|--|---|
| 1                                     | Proponente  | Fabricante   |   |
|                                       |   | País de fabricación  |   |
|                                       |   | Representante del fabricante                                 |   |
| 2                                     | Normas  | Fabricación y pruebas  |   |
| 3                                     | Material de fabricación   |  |   |
| 4                                     | Dimensión del perfil en U   |  |   |
| 5                                     | Dimensión de la platina de extensión para doble aislador                  |  |   |
| 6                                     | Dimensión de la platina para pie de amigo o refuerzo                      |  |   |
| 7                                     | Dimensiones del cuerpo del soporte  | A (mm)   |   |
|                                       |   | B (mm)   |   |
|                                       |   | C (mm)   |   |
|                                       |   | ØD (pulg)  |   |
|                                       |   | E (XXx XXpulg)   |   |
|                                       |   | F (mm)   |   |
|                                       |   | G (mm)   |   |
|                                       |   | H (mm)   |   |
| 8                                     | Dimensiones de extensión para doble aislador                              | A (mm)   |   |
|                                       |   | ØB (mm)  |   |
|                                       |   | ØC (mm)  |   |
|                                       |   | D (mm)   |   |
|                                       |   | E (mm)   |   |
|                                       |   | F (mm)   |   |
| 9                                     | Dimensión de tornillo de acero para fijar extensiones para doble aislador |  |   |
| 10                                    | Cantidad de tornillo de acero a entregar por soporte                      |  |   |
| 11                                    | Cantidad de extensión para doble aislador a entregar por soporte          |  |   |
| 12                                    | Esfuerzo mecánico mínimo soportado  | V1   |   |
|                                       |   | V2   |   |
| 13                                    | Recubrimiento   | Galvanizado  |   |
|                                       |   | Órgano Metálico  | Tipo (Describir)  |
|                                       |   |  | Espesor (min/prom, µm)  |
|                                       |   |  | Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con <a href="#">ET470</a> ) |
|                                       |   |  | Espesor capa ( µm)  |
| Horas mínimas de SST- Salt Spray Test |   |  |   |
|                                       |   | Cumple con los ensayos indicados en la <a href="#">ET470</a> |   |
| 14                                    | Ensayos   | Prueba dimensional   |   |
|                                       |   | Prueba química   |   |
|                                       |   | Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)               |   |
|                                       |   | Ensayo mecánico  |   |
|                                       |   | Están incluidas dentro del precio del material (Si/No)       |   |
|                                       |   | A realizar en fabrica (Describir)                            |   |
| 15                                    | Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)                     |  |   |
| 16                                    | Desviaciones presentadas  |  |   |
| 17                                    | Garantía  |  |   |

| RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| 18                                  | Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001) | Entidad certificadora                  |
|                                     |  | Número de certificado                  |
|                                     |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|                                     |  | Vigencia                               |
|                                     |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| 19                                  | Certificación de producto con norma técnica    | Entidad certificadora                  |
|                                     |  | Número de certificado                  |
|                                     |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|                                     |  | Vigencia                               |
|                                     |  | Norma técnica con la cual se certifica |
|                                     |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| 20                                  | Certificación de producto con RETIE            | Entidad certificadora                  |
|                                     |  | Número de certificado                  |
|                                     |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|                                     |  | Vigencia                               |
|                                     |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA |  |  |
| 21                                  | Observaciones                                  |  |

## ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 3

| N°   | DESCRIPCIÓN   |  | OFERTADO  |  |
|--|---|--|---|--|
| 1  | Proponente  | Fabricante   |   |  |
|  |   | País de fabricación                                    |   |  |
|  |   | Representante del fabricante                           |   |  |
| 2  | Normas  | Fabricación y pruebas                                  |   |  |
| 3  | Material de fabricación                               |  |   |  |
| 4  | Dimensión del perfil en U                             |  |   |  |
| 5  | Dimensiones del cuerpo del soporte                    | A (mm)   |   |  |
|  |   | B (mm)   |   |  |
|  |   | C (mm)   |   |  |
|  |   | D (mm)   |   |  |
|  |   | E (mm)   |   |  |
|  |   | ØF (pulg)  |   |  |
|  |   | G (XX x XX pulg)                                       |   |  |
|  |   | H (mm)   |   |  |
|  |   | I (mm)   |   |  |
|  |   | J (mm)   |   |  |
|  |   | K (mm)   |   |  |
| L (mm)   |   |  |   |  |
| M (mm)   |   |  |   |  |
| 6  | Esfuerzo mecánico mínimo soportado                    | V1   |   |  |
|  |   | V2   |   |  |
| 7  | Recubrimiento   | Galvanizado  | Tipo (Describir)  |  |
|  |   |  | Espesor (min/prom, µm)  |  |
|  |   | Órgano Metálico  | Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con <a href="#">ET470</a> ) |  |
|  |   |  | Espesor capa ( µm)  |  |
|  |   |  | Horas mínimas de SST- Salt Spray Test                                       |  |
| Cumple con los ensayos indicados en la <a href="#">ET470</a> |   |  |   |  |
| 8  | Ensayos   | Prueba dimensional                                     |   |  |
|  |   | Prueba química   |   |  |
|  |   | Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)         |   |  |
|  |   | Ensayo mecánico  |   |  |
|  |   | Están incluidas dentro del precio del material (Si/No) |   |  |
|  |   | A realizar en fabrica (Describir)                      |   |  |
| 9  | Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir) |  |   |  |
| 10   | Desviaciones presentadas                              |  |   |  |
| 11   | Garantía  |  |   |  |

| RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA            |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 12   | Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001) | Entidad certificadora                  |  |
|  |  | Número de certificado                  |  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |  |
|  |  | Vigencia                               |  |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |  |
| 13   | Certificación de producto con norma técnica    | Entidad certificadora                  |  |
|  |  | Número de certificado                  |  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |  |
|  |  | Vigencia                               |  |
|  |  | Norma técnica con la cual se certifica |  |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |  |
| 14   | Certificación de producto con RETIE            | Entidad certificadora                  |  |
|  |  | Número de certificado                  |  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |  |
|  |  | Vigencia                               |  |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |  |
| <b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b> |  |  |  |
| 15   | Observaciones                                  |  |  |

### ANEXO 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 4

| N°   | DESCRIPCIÓN   |  | OFERTADO  |  |
|--|---|--|---|--|
| 1  | Proponente  | Fabricante   |   |  |
|  |   | País de fabricación                                    |   |  |
|  |   | Representante del fabricante                           |   |  |
| 2  | Normas  | Fabricación y pruebas                                  |   |  |
| 3  | Material de fabricación   |  |   |  |
| 4  | Dimensión del perfil en U   |  |   |  |
| 5  | Dimensión de la platina de extensión para doble aislador                  |  |   |  |
| 6  | Dimensión de la platina para pie de amigo o refuerzo                      |  |   |  |
| 7  | Dimensiones del cuerpo del soporte  | A (mm)   |   |  |
|  |   | B (mm)   |   |  |
|  |   | C (mm)   |   |  |
|  |   | D (mm)   |   |  |
|  |   | E (mm)   |   |  |
|  |   | ØF (pulg)  |   |  |
|  |   | G (mm)   |   |  |
|  |   | H (mm)   |   |  |
|  |   | I (XX x XX pulg)                                       |   |  |
| 8  | Dimensiones de extensión para doble aislador                              | A (mm)   |   |  |
|  |   | ØB (mm)  |   |  |
|  |   | ØC (mm)  |   |  |
|  |   | D (mm)   |   |  |
|  |   | E (mm)   |   |  |
|  |   | F (mm)   |   |  |
| 9  | Dimensión de tornillo de acero para fijar extensiones para doble aislador |  |   |  |
| 10   | Cantidad de tornillo de acero a entregar por soporte                      |  |   |  |
| 11   | Cantidad de extensión para doble aislador a entregar por soporte          |  |   |  |
| 12   | Esfuerzo mecánico mínimo soportado  | V1   |   |  |
|  |   | V2   |   |  |
| 13   | Recubrimiento   | Galvanizado  | Tipo (Describir)  |  |
|  |   |  | Espesor (min/prom, µm)  |  |
|  |   | Órgano Metálico  | Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con <a href="#">ET470</a> ) |  |
|  |   |  | Espesor capa ( µm)  |  |
|  |   |  | Horas mínimas de SST- Salt Spray Test                                       |  |
| Cumple con los ensayos indicados en la <a href="#">ET470</a> |   |  |   |  |
| 14   | Ensayos   | Prueba dimensional                                     |   |  |
|  |   | Prueba química   |   |  |
|  |   | Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)         |   |  |
|  |   | Ensayo mecánico  |   |  |
|  |   | Están incluidas dentro del precio del material (Si/No) |   |  |
|  |   | A realizar en fabrica (Describir)                      |   |  |
| 15   | Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)                     |  |   |  |
| 16   | Desviaciones presentadas  |  |   |  |
| 17   | Garantía  |  |   |  |

| RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA            |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 18   | Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001) | Entidad certificadora                  |  |
|  |  | Número de certificado                  |  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |  |
|  |  | Vigencia                               |  |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |  |
| 19   | Certificación de producto con norma técnica    | Entidad certificadora                  |  |
|  |  | Número de certificado                  |  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |  |
|  |  | Vigencia                               |  |
|  |  | Norma técnica con la cual se certifica |  |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |  |
| 20   | Certificación de producto con RETIE            | Entidad certificadora                  |  |
|  |  | Número de certificado                  |  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |  |
|  |  | Vigencia                               |  |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |  |
| <b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b> |  |  |  |
| 21   | Observaciones                                  |  |  |

#### ANEXO 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 5

| N°   | DESCRIPCIÓN   |  | OFERTADO  |  |
|--|---|--|---|--|
| 1  | Proponente  | Fabricante   |   |  |
|  |   | País de fabricación                                    |   |  |
|  |   | Representante del fabricante                           |   |  |
| 2  | Normas  | Fabricación y pruebas                                  |   |  |
| 3  | Material de fabricación                               |  |   |  |
| 4  | Dimensión del perfil en U                             |  |   |  |
| 5  | Dimensión del perfil en ángulo                        |  |   |  |
| 6  | Dimensiones del cuerpo del soporte                    | A (mm)   |   |  |
|  |   | B (mm)   |   |  |
|  |   | C (mm)   |   |  |
|  |   | ØD (pulg)  |   |  |
|  |   | E (mm)   |   |  |
|  |   | F (mm)   |   |  |
|  |   | G (mm)   |   |  |
|  |   | H (mm)   |   |  |
|  |   | I (XX x XX, pulg)                                      |   |  |
| 7  | Esfuerzo mecánico mínimo soportado                    | V1   |   |  |
| 8  | Recubrimiento   | Galvanizado  | Tipo (Describir)  |  |
|  |   |  | Espesor (min/prom, µm)  |  |
|  |   | Órgano Metálico  | Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con <a href="#">ET470</a> ) |  |
|  |   |  | Espesor capa ( µm)  |  |
|  |   |  | Horas mínimas de SST- Salt Spray Test                                       |  |
| Cumple con los ensayos indicados en la <a href="#">ET470</a> |   |  |   |  |
| 9  | Ensayos   | Prueba dimensional                                     |   |  |
|  |   | Prueba química   |   |  |
|  |   | Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)         |   |  |
|  |   | Ensayo mecánico  |   |  |
|  |   | Están incluidas dentro del precio del material (Si/No) |   |  |
|  |   | A realizar en fabrica (Describir)                      |   |  |
| 10   | Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir) |  |   |  |
| 11   | Desviaciones presentadas                              |  |   |  |
| 12   | Garantía  |  |   |  |

| RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA            |  |  |
|--|--|--|
| 13   | Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001) | Entidad certificadora                  |
|  |  | Número de certificado                  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|  |  | Vigencia                               |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| 14   | Certificación de producto con norma técnica    | Entidad certificadora                  |
|  |  | Número de certificado                  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|  |  | Vigencia                               |
|  |  | Norma técnica con la cual se certifica |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| 15   | Certificación de producto con RETIE            | Entidad certificadora                  |
|  |  | Número de certificado                  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|  |  | Vigencia                               |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| <b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b> |  |  |
| 16   | Observaciones                                  |  |

## ANEXO 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS SOPORTE 6

| N°   | DESCRIPCIÓN   |  | OFERTADO   |  |
|--|---|--|--|--|
| 1  | Proponente  | Fabricante   |  |  |
|  |   | País de fabricación                                    |  |  |
|  |   | Representante del fabricante                           |  |  |
| 2  | Normas  | Fabricación y pruebas                                  |  |  |
| 3  | Material de fabricación   |  |  |  |
| 4  | Dimensión del perfil en U   |  |  |  |
| 5  | Dimensión de la platina de extensión para doble aislador                  |  |  |  |
| 6  | Dimensión de la platina para pie de amigo o refuerzo                      |  |  |  |
| 7  | Dimensiones del cuerpo del soporte  | A (mm)   |  |  |
|  |   | B (mm)   |  |  |
|  |   | C (mm)   |  |  |
|  |   | D (mm)   |  |  |
|  |   | ØE (pulg)  |  |  |
|  |   | F (XXx XX pulg)  |  |  |
|  |   | G (mm)   |  |  |
|  |   | H (mm)   |  |  |
| 8  | Dimensiones de extensión para doble aislador                              | A (mm)   |  |  |
|  |   | ØB (mm)  |  |  |
|  |   | ØC (mm)  |  |  |
|  |   | D (mm)   |  |  |
|  |   | E (mm)   |  |  |
|  |   | F (mm)   |  |  |
| 9  | Dimensión de tornillo de acero para fijar extensiones para doble aislador |  |  |  |
| 10   | Cantidad de tornillo de acero a entregar por soporte                      |  |  |  |
| 11   | Cantidad de extensión para doble aislador a entregar por soporte          |  |  |  |
| 12   | Recubrimiento   | Galvanizado  | Tipo (Describir)   |  |
|  |   |  | Espesor (min/prom, µm)                                     |  |
|  |   | Órgano Metálico  | Grado de corrosión (indicar alto / medio acorde con ET470) |  |
|  |   |  | Espesor capa ( µm)   |  |
|  |   |  | Horas mínimas de SST- Salt Spray Test                      |  |
| Cumple con los ensayos indicados en la ET470 |   |  |  |  |
| 13   | Ensayos   | Prueba dimensional                                     |  |  |
|  |   | Prueba química   |  |  |
|  |   | Prueba de recubrimiento (espesor y adherencia)         |  |  |
|  |   | Ensayo mecánico  |  |  |
|  |   | Están incluidas dentro del precio del material (Si/No) |  |  |
|  |   | A realizar en fabrica (Describir)                      |  |  |
| 14   | Cumple con la marcación solicitada (Si/No, describir)                     |  |  |  |
| 15   | Desviaciones presentadas  |  |  |  |
| 16   | Garantía  |  |  |  |

| RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA            |  |  |
|--|--|--|
| 17   | Certificado Sistema de calidad (Norma ISO9001) | Entidad certificadora                  |
|  |  | Número de certificado                  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|  |  | Vigencia                               |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| 18   | Certificación de producto con norma técnica    | Entidad certificadora                  |
|  |  | Número de certificado                  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|  |  | Vigencia                               |
|  |  | Norma técnica con la cual se certifica |
| 19   | Certificación de producto con RETIE            | Entidad certificadora                  |
|  |  | Número de certificado                  |
|  |  | Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)      |
|  |  | Vigencia                               |
|  |  | Adjunta el certificado (Si/No)         |
| <b>RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA</b> |  |  |
| 20   | Observaciones                                  |  |