



# JOVIR

ELECTRIFICACIÓN | 2025



JOVIR

ILUMINANDO EL MUNDO



#### MIEMBRO DE

ASEFACOL - Asociación Española de Fabricantes de Báculos y Columnas.

AFEME - Asociación Española de Fabricantes de Estructuras para Usos Eléctricos.

**INDUSTRIAS JOVIR, S.L.** se constituye en 1978 y desde entonces desarrollamos nuestra actividad como fabricantes en el campo de los transformados metálicos para usos eléctricos. En 2003 inauguramos una planta de galvanización en caliente y desde el año 2012 disponemos de instalaciones de pintura termolacada.

Poseemos unas instalaciones de más de 70.000 m<sup>2</sup> en las que desarrollamos nuestras líneas de fabricación de **iluminación y distribución eléctrica, así como galvanización y pintura.**

Fabricamos báculos y columnas de alumbrado público, columnas de gran altura con corona móvil o fija, apoyos metálicos de celosía y de chapa para iluminación de grandes áreas y estadios deportivos, así como crucetas para soportar proyectores y luminarias.

Para transporte y distribución eléctrica tenemos apoyos tubulares de chapa y apoyos metálicos para líneas eléctricas con sus armados, así como estructuras para subestaciones transformadoras y herrajes de centros de transformación para compañías eléctricas.

Así mismo fabricamos **soportes para telecomunicaciones (telefonía, radio y televisión), y para cámaras de video-vigilancia, así como estructuras para energías renovables.**

Somos **proveedores homologados por** las principales compañías eléctricas españolas como **IBERDROLA, ENDESA, NATURGY Y VIESGO.**

#### Códigos arancelarios:

- 940550. Productos para iluminación.
- 730820. Productos para electrificación.

## Galvanización

Planta de galvanizado en caliente propia, en la cual galvanizamos tanto nuestros fabricados, según UNE EN ISO 1461, como productos de otros clientes.

Disponemos de 8 cubas de tratamiento de 12,50 m de longitud y un crisol de 12,50 x 1,50 x 2,50 m. con 320 toneladas de cinc fundido a una temperatura entre 448-452°C.

## Pintura

Instalación de pintura termolacada en polvo con la que estamos en disposición de ofrecer cualquier tipo de recubrimiento de pintura (poliéster, poliuretano, poliamidas, etc.) sobre materiales de hierro o acero, tanto galvanizados como en acero negro, con imprimación o sin ella, proporcionando a nuestros clientes la mayor calidad del mercado.

Nuestra instalación de pintura nos permite lacar piezas de 12 m de longitud, 2 m de altura y 0.8 m de anchura, así como pesos de hasta 900 kg.

## Ingeniería e I+D

La tecnología de INDUSTRIAS JOVIR y la flexibilidad de nuestros procesos nos permiten fabricar productos individualizados, de acuerdo a las necesidades técnicas y comerciales requeridas por nuestros clientes.

La experiencia demostrada, unido a nuestra versatilidad, excelencia en la fabricación, atención y servicio al cliente, nos avalan para afrontar los mercados, tanto nacionales como internacionales, con la seguridad de cumplir con las exigencias técnicas y de calidad que demande cualquier mercado, para la consecución de los logros y objetivos fijados por nuestros clientes.

La constante inversión en Investigación y Desarrollo nos compromete a proporcionar los mayores adelantos en producto, calidad, diseño, servicio, y aplicación.

## Logística adaptada a sus necesidades

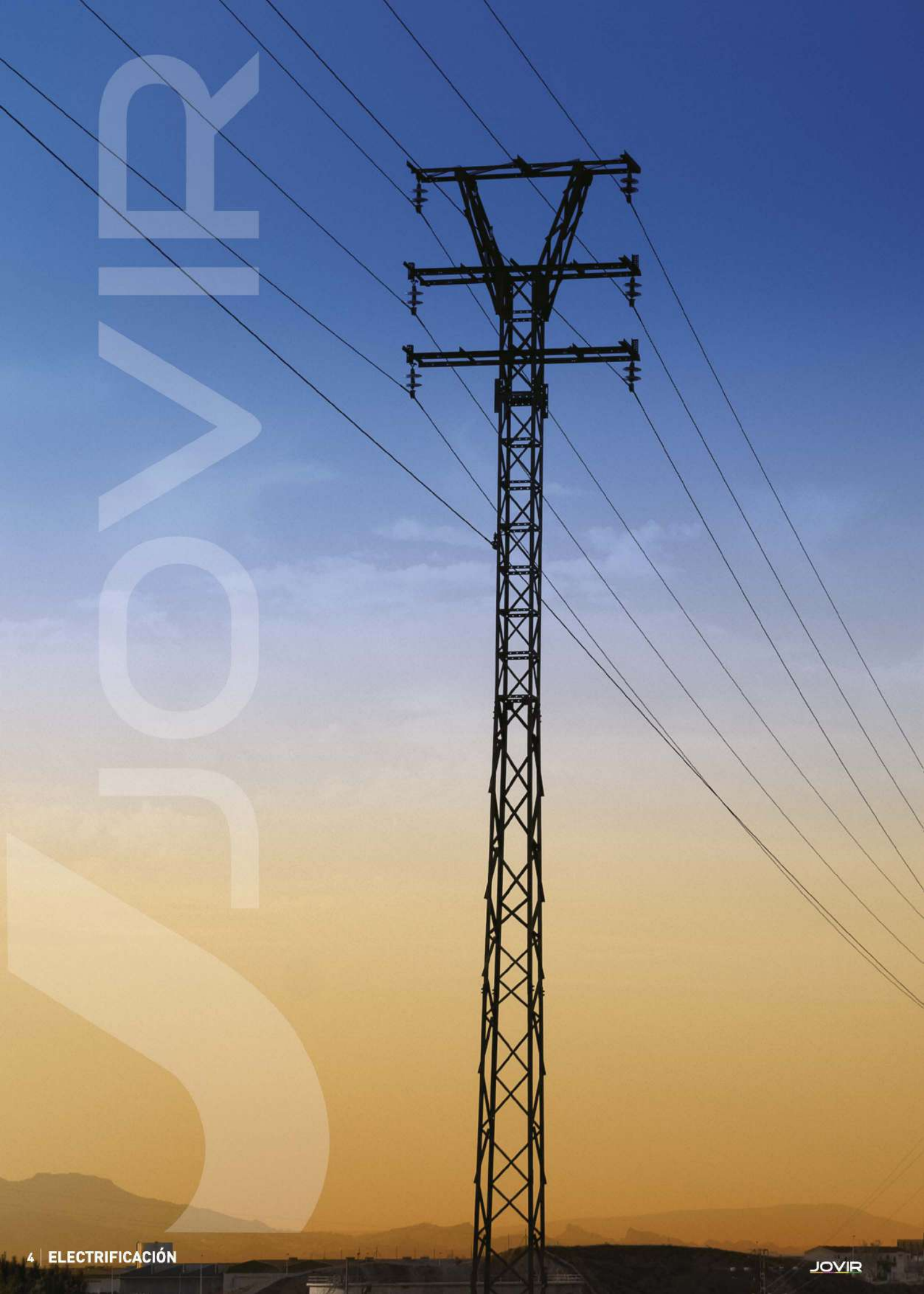
Aportamos soluciones de carga programada y personalizada a las necesidades de nuestros clientes.

Llegamos con nuestros productos a los cinco continentes.



# INDICE

|                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. APOYOS DE CELOSÍA.....</b>                                                                              | <b>6</b>   |
| 1.A. Apoyos de celosía 30 kV.....                                                                             | 6          |
| 1.A.1. Cabezales para apoyos de celosía.....                                                                  | 10         |
| 1.A.2. Antiescalos apoyos 30 kV.....                                                                          | 10         |
| 1.A.3. Placas base para apoyos de celosía.....                                                                | 11         |
| 1.B. Apoyos de celosía para 30, 45 y 66 kV.....                                                               | 12         |
| 1.B.1. Antiescalos apoyos 30, 45 y 66 kV.....                                                                 | 30         |
| 1.C. Apoyos de celosía para 132 kV. s/N.I. 52.20.01.....                                                      | 31         |
| <b>2. APOYOS DE PRESILLA.....</b>                                                                             | <b>37</b>  |
| <b>3. APOYOS METALICOS DE CHAPA TUBULARES DE ELECTRIFICACIÓN.....</b>                                         | <b>40</b>  |
| 3.A. Apoyos empotrados según UNE 207018.....                                                                  | 41         |
| 3.B. Apoyos con placa según UNE 207018.....                                                                   | 42         |
| 3.C. Cimentaciones de apoyos según UNE 207018.....                                                            | 44         |
| 3.D. Apoyos empotrados S/A UNE 207018/N.I.52.10.10.....                                                       | 45         |
| 3.E. Apoyos con placa S/A según UNE 207018/N.I.52.10.10.....                                                  | 46         |
| <b>4. CRUCETAS PARA APOYOS DE CELOSÍA.....</b>                                                                | <b>50</b>  |
| 4.A. Crucetas rectas y semicrucetas Iberdrola s/N.I. 52.31.02 Ed. 2010.....                                   | 50         |
| 4.B. Bóveda ángulo y anclaje Iberdrola s/N.I. 52.31.03.....                                                   | 52         |
| 4.C. Cruceta avifauna s/N.I. 52.59.04.....                                                                    | 52         |
| 4.D. Armados atirantados serie CL-X para celosía.....                                                         | 53         |
| 4.E. Bóveda BPC.....                                                                                          | 54         |
| 4.F. Crucetas Iberdrola 70D-300SE-C, A-20, A-26, A30/1, A-38, B-36.....                                       | 55         |
| 4.G. Cruceta Eléctrica del Maestrazgo.....                                                                    | 55         |
| 4.H. Crucetas Naturgy.....                                                                                    | 55         |
| <b>5. CRUCETAS PARA APOYOS DE PRESILLA, CHAPA METÁLICA Y HORMIGÓN.....</b>                                    | <b>57</b>  |
| 5.A. Crucetas rectas para apoyos de hormigón y chapa metálica<br>Iberdrola s/NI 52.31.02.....                 | 57         |
| 5.B. Crucetas bóveda alineación para hormigón y chapa metálica<br>Iberdrola s/NI 52.30.22.....                | 58         |
| 5.C. Crucetas avifauna s/N.I. 52.59.04.....                                                                   | 58         |
| 5.D. Cruceta Bóveda mantenimiento s/N.I. 52.30.22.....                                                        | 59         |
| 5.E. Crucetas rectas para presilla Iberdrola.....                                                             | 59         |
| 5.F. Crucetas para derivaciones de presilla Iberdrola.....                                                    | 60         |
| 5.G. Crucetas Naturgy.....                                                                                    | 61         |
| <b>6. HERRAJES, DISPOSITIVOS DE ACCESO Y PIEZAS PARA ARMADOS.....</b>                                         | <b>64</b>  |
| 6.A. Piezas para armados en líneas de M.T. Iberdrola s/N.I. 52.30.24.....                                     | 64         |
| Montajes habituales: Derivación y Seccionamiento.....                                                         | 65         |
| 6.B. Soportes, pates y elementos de anclaje Iberdrola s/NI 52.36.01.....                                      | 67         |
| 6.C. Herrajes Naturgy.....                                                                                    | 68         |
| 6.D. Dispositivos de acceso en apoyos para Naturgy.....                                                       | 69         |
| 6.E. Placas y números para señalización en apoyos de líneas<br>eléctricas aéreas Iberdrola s/NI 29.05.05..... | 69         |
| <b>7. APOYOS METÁLICOS PARA TELECOMUNICACIONES.....</b>                                                       | <b>70</b>  |
| <b>8. POSTES PARA TRANVÍA.....</b>                                                                            | <b>72</b>  |
| <b>9. ESTRUCTURAS METÁLICAS PARA SUBESTACIONES.....</b>                                                       | <b>74</b>  |
| <b>10. HERRAJES METÁLICOS PARA CENTROS DE TRANSFORMACIÓN<br/>    IBERDROLA S/NI 50.20.30.....</b>             | <b>76</b>  |
| <b>11. APOYOS METÁLICOS DE CELOSÍA. MODELO AZ.....</b>                                                        | <b>82</b>  |
| <b>12. APOYOS METÁLICOS DE CHAPA ILUMINACIÓN.....</b>                                                         | <b>84</b>  |
| <b>13. COLUMNA DE GRAN ALTURA CON CORONA MÓVIL.....</b>                                                       | <b>86</b>  |
| <b>14. SOPORTES ABATIBLES.....</b>                                                                            | <b>88</b>  |
| <b>15. SOPORTES PARA CCTV.....</b>                                                                            | <b>90</b>  |
| <b>16. OTROS USOS.....</b>                                                                                    | <b>96</b>  |
| <b>GALVANIZADO.....</b>                                                                                       | <b>100</b> |
| <b>PINTURA.....</b>                                                                                           | <b>102</b> |
| <b>OBRAS REALIZADAS.....</b>                                                                                  | <b>104</b> |



# Apoyos metálicos

Industrias Jovir diferencia su gama de fabricados, en apoyos metálicos de celosía, apoyos metálicos de chapa de acero y estructuras para subestaciones transformadoras.

Las características de los apoyos metálicos de celosía y de chapa metálica para líneas eléctricas, fabricados por Industrias Jovir, cumplen las normas UNE 207017 y UNE 207018 respectivamente y se ajustan a las especificaciones técnicas de las principales compañías eléctricas.

Los apoyos de chapa metálica y celosía cuentan con los Certificados de Producto de AENOR (marca N).

Las crucetas y armados completan, junto con otros elementos y accesorios, nuestros productos para líneas de distribución eléctrica, cumpliendo las especificaciones técnicas de las compañías eléctricas.

Estos productos están elaborados con aceros no aleados, cuyas características mecánicas se recogen en la UNE 10025 se galvanizan por inmersión en caliente, en nuestras propias instalaciones, conforme a lo establecido en la UNE EN ISO 1461 garantizándose, incluso en la tornillería, un espesor mínimo de recubrimiento por encima de los límites establecidos en dicha norma, con lo que nos queda asegurada la protección ante la corrosión.

# 1 | Apoyos de celosía

## 1.A. Apoyos de celosía hasta 30 kV

Bajo la marca Jovir se fabrican, sobre una misma base geométrica, siete tipos de apoyos metálicos de celosía con esfuerzos nominales 500, 1000, 2000, 3000, 4500, 7000 y 9000 daN.

El diseño de estas torres cumple las dimensiones y esfuerzos contemplados en la norma UNE 207017 correspondiente a torres de celosía para líneas aéreas de distribución de energía eléctrica hasta 30 kV de tensión nominal.

Sus cuatro caras están formadas por una celosía soldada tanto interior como exteriormente.

El fuste en los apoyos de celosía se suministra desmontado y está constituido por varios tramos troncopiramidales de base cuadrada formado por cuatro angulares situados en los vértices, unidos por una celosía sencilla también de perfil angular de acero.

### Denominación

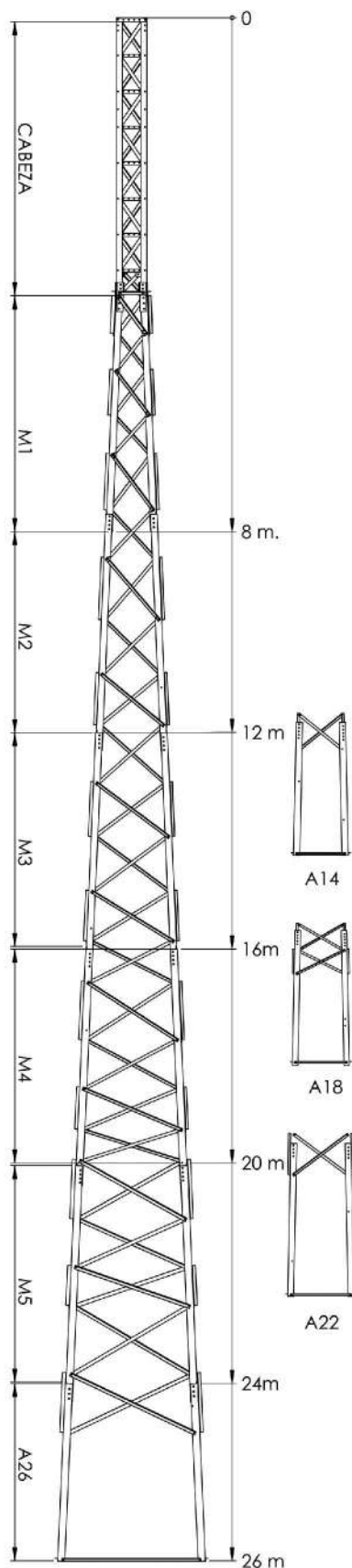
Los apoyos metálicos de celosía se designan por medio de tres grupos de siglas y números. Su orden y significado es el siguiente:

1. La letra C representativa del apoyo de celosía.
2. Cifras que expresan en daN el esfuerzo nominal del apoyo.
3. Cifras que expresan la altura nominal del apoyo en mts.

**Ej: C-4500-12**



## PESO Y ANCHO EN BASE DE LOS APOYOS DE CELOSÍA



| Designación | Peso (Kg) | Ancho Base (mm) |
|-------------|-----------|-----------------|
| C-500-10    | 227       | 726             |
| C-500-12    | 272       | 800             |
| C-500-14    | 318       | 883             |
| C-500-16    | 361       | 957             |
| C-500-18    | 419       | 1041            |
| C-500-20    | 467       | 1115            |
| C-500-22    | 534       | 1198            |
| C-500-24    | 632       | 1268            |
| C-500-26    | 732       | 1366            |
| C-500-28    | 829       | 1428            |
| C-500-30    | 927       | 1511            |
| C-1000-10   | 265       | 728             |
| C-1000-12   | 319       | 803             |
| C-1000-14   | 394       | 885             |
| C-1000-16   | 455       | 959             |
| C-1000-18   | 542       | 1045            |
| C-1000-20   | 602       | 1117            |
| C-1000-22   | 687       | 1203            |
| C-1000-24   | 777       | 1274            |
| C-1000-26   | 880       | 1362            |
| C-1000-28   | 1004      | 1436            |
| C-1000-30   | 1090      | 1522            |
| C-2000-10   | 353       | 720             |
| C-2000-12   | 447       | 787             |
| C-2000-14   | 528       | 868             |
| C-2000-16   | 606       | 936             |
| C-2000-18   | 732       | 1010            |
| C-2000-20   | 880       | 1086            |
| C-2000-22   | 910       | 1170            |
| C-2000-24   | 1081      | 1249            |
| C-2000-26   | 1211      | 1335            |
| C-2000-28   | 1344      | 1403            |
| C-2000-30   | 1463      | 1489            |
| C-3000-10   | 484       | 717             |
| C-3000-12   | 603       | 783             |
| C-3000-14   | 743       | 862             |
| C-3000-16   | 849       | 928             |
| C-3000-18   | 1008      | 1018            |
| C-3000-20   | 1225      | 1077            |
| C-3000-22   | 1317      | 1160            |
| C-3000-24   | 1509      | 1242            |
| C-3000-26   | 1729      | 1308            |
| C-3000-28   | 1928      | 1389            |
| C-3000-30   | 2120      | 1471            |
| C-4500-10   | 712       | 720             |
| C-4500-12   | 878       | 782             |
| C-4500-14   | 1076      | 863             |
| C-4500-16   | 1246      | 927             |
| C-4500-18   | 1537      | 1013            |
| C-4500-20   | 1717      | 1075            |
| C-4500-22   | 1930      | 1160            |
| C-4500-24   | 2150      | 1276            |
| C-4500-26   | 2369      | 1338            |
| C-4500-28   | 2586      | 1376            |
| C-4500-30   | 2811      | 1462            |

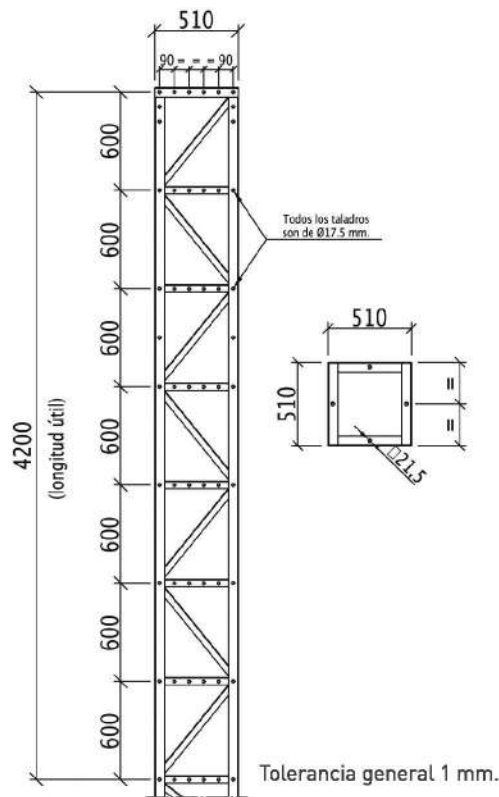
| Designación | Peso (Kg) | Ancho Base (mm) |
|-------------|-----------|-----------------|
| C-7000-10   | 1219      | 1017            |
| C-7000-12   | 1426      | 1209            |
| C-7000-14   | 1721      | 1376            |
| C-7000-16   | 1911      | 1564            |
| C-7000-18   | 2219      | 1736            |
| C-7000-20   | 2443      | 1925            |
| C-7000-22   | 2766      | 2095            |
| C-7000-24   | 2974      | 2292            |
| C-7000-26   | 3268      | 2455            |
| C-9000-10   | 1219      | 1017            |
| C-9000-12   | 1426      | 1209            |
| C-9000-14   | 1721      | 1376            |
| C-9000-16   | 1911      | 1564            |
| C-9000-18   | 2219      | 1736            |
| C-9000-20   | 2443      | 1925            |
| C-9000-22   | 2766      | 2095            |
| C-9000-24   | 2974      | 2292            |
| C-9000-26   | 3268      | 2455            |

Las alturas superiores pueden ser fabricadas bajo pedido.



CABEZA PARA APOYOS DE CELOSIA

Dimensiones y tolerancias.



Esfuerzos



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Esfuerzo nominal daN | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |       |      | Cota m | Coeficiente de seguridad | Cargas de ensayo daN |                     |                 |
|----------------------|--------------------------------------|-------|------|--------|--------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|
|                      | V <sup>4)</sup>                      | S ó F | T    |        |                          | V <sup>1)</sup>      | S ó F <sup>2)</sup> | T <sup>3)</sup> |
| 500                  | 600                                  | 500   | -    | 1,5    | 1,5                      | 900                  | 750+W               | -               |
|                      | 600                                  | -     | 500  |        | 1,2                      | 720                  | -                   | 600             |
| 1000                 | 600                                  | 1000  | -    | 1,5    | 1,5                      | 900                  | 1500+W              | -               |
|                      | 600                                  | -     | 700  |        | 1,2                      | 720                  | -                   | 840             |
| 2000                 | 600                                  | 2000  | -    | 1,5    | 1,5                      | 900                  | 3000+W              | -               |
|                      | 600                                  | -     | 1400 |        | 1,2                      | 720                  | -                   | 1680            |
| 3000                 | 800                                  | 3000  | -    | 1,5    | 1,5                      | 1200                 | 4500+W              | -               |
|                      | 800                                  | -     | 1400 |        | 1,2                      | 960                  | -                   | 1680            |
| 4500                 | 800                                  | 4500  | -    | 1,5    | 1,5                      | 1200                 | 6750+W              | -               |
|                      | 800                                  | -     | 1400 |        | 1,2                      | 960                  | -                   | 1680            |
| 7000                 | 1200                                 | 7000  | -    | 1,5    | 1,5                      | 1800                 | 10 500+W            | -               |
|                      | 1200                                 | -     | 2500 |        | 1,2                      | 1440                 | -                   | 3000            |
| 9000                 | 1200                                 | 9000  | -    | 1,5    | 1,5                      | 1800                 | 13 500+W            | -               |
|                      | 1200                                 | -     | 2500 |        | 1,2                      | 1440                 | -                   | 3000            |

1) La carga vertical **V** se aplica en el centro del apoyo, en el extremo superior de la cabeza.

2) Las cargas **S ó F** se aplican horizontalmente, en el extremo superior de la cabeza. A la carga de ensayo **S ó F**, se le debe añadir, aplicado en varios tramos del apoyo, la carga **W** resultante de la presión del viento sobre el apoyo, calculado conforme a la legislación vigente para una velocidad de viento de 120 km/h multiplicado por el coeficiente de seguridad.

3) La carga **T** se aplica horizontalmente, en el extremo superior de la cabeza y a una distancia "d" del eje del apoyo.

4) La carga **V** se aplica simultáneamente con la carga de trabajo **S ó F** con la de torsión **T**.

## Cimentaciones para apoyos metálicos

En el cuadro adjunto se indican las cimentaciones necesarias según sea el terreno flojo, normal o rocoso, definido por un coeficiente de compresibilidad media o dos metros de profundidad de 8, 12 y 16 Kg/cm<sup>3</sup> respectivamente.

Estas cimentaciones se han verificado al vuelco por la fórmula de Sulzberger con coeficiente de seguridad 1.5.

Ha de verificarse que  $1,5 M_v \leq M_1 + M_2$ .

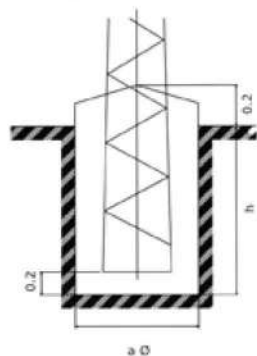
Donde:  $M_1 = 0,278 K a h^3$

$M_2 = 0,4 P a$

Para  $K = 8 \text{ Kg/cm}^3$  (terreno flojo)

$K = 12 \text{ Kg/cm}^3$  (terreno normal)

$K = 16 \text{ Kg/cm}^3$  (terreno rocoso)



## CIMENTACIONES TORRES CELOSÍA

| MODELO | H. TOTAL | K=8   |       |                    | K=12  |       |                    | K=16  |       |                    |
|--------|----------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------------------|
|        |          | h (m) | a (m) | v(m <sup>3</sup> ) | h (m) | a (m) | v(m <sup>3</sup> ) | h (m) | a (m) | v(m <sup>3</sup> ) |
| C 500  | 10       | 1,57  | 0,93  | 1,35               | 1,43  | 0,93  | 1,23               | 1,33  | 0,93  | 1,14               |
|        | 12       | 1,61  | 1,00  | 0,61               | 1,46  | 1,00  | 1,46               | 1,37  | 1,00  | 1,37               |
|        | 14       | 1,63  | 1,08  | 1,91               | 1,48  | 1,08  | 1,74               | 1,39  | 1,08  | 1,63               |
|        | 16       | 1,65  | 1,16  | 2,21               | 1,50  | 1,16  | 2,01               | 1,40  | 1,16  | 1,87               |
|        | 18       | 1,66  | 1,24  | 2,56               | 1,52  | 1,24  | 2,34               | 1,42  | 1,24  | 2,19               |
|        | 20       | 1,67  | 1,32  | 2,89               | 1,53  | 1,32  | 2,65               | 1,43  | 1,32  | 2,47               |
|        | 22       | 1,68  | 1,40  | 3,28               | 1,53  | 1,40  | 2,99               | 1,44  | 1,40  | 2,81               |
|        | 24       | 1,68  | 1,47  | 3,62               | 1,54  | 1,47  | 3,32               | 1,44  | 1,47  | 3,10               |
|        | 26       | 1,68  | 1,57  | 4,12               | 1,54  | 1,57  | 3,78               | 1,44  | 1,57  | 3,53               |
|        | 28       | 1,69  | 1,63  | 4,48               | 1,54  | 1,63  | 4,08               | 1,44  | 1,63  | 3,82               |
|        | 30       | 1,69  | 1,71  | 4,95               | 1,54  | 1,71  | 4,51               | 1,44  | 1,71  | 4,22               |
| C 1000 | 10       | 1,89  | 0,93  | 1,63               | 1,72  | 0,93  | 1,48               | 1,60  | 0,93  | 1,38               |
|        | 12       | 1,94  | 1,00  | 1,95               | 1,76  | 1,00  | 1,77               | 1,65  | 1,00  | 1,66               |
|        | 14       | 1,98  | 1,09  | 2,33               | 1,79  | 1,09  | 2,11               | 1,67  | 1,09  | 1,97               |
|        | 16       | 2,00  | 1,16  | 2,69               | 1,82  | 1,16  | 2,44               | 1,70  | 1,16  | 2,28               |
|        | 18       | 2,02  | 1,25  | 3,13               | 1,84  | 1,25  | 2,85               | 1,72  | 1,25  | 2,67               |
|        | 20       | 2,04  | 1,32  | 3,54               | 1,86  | 1,32  | 3,23               | 1,74  | 1,32  | 3,02               |
|        | 22       | 2,06  | 1,40  | 4,05               | 1,87  | 1,40  | 3,68               | 1,75  | 1,40  | 3,44               |
|        | 24       | 2,08  | 1,47  | 4,52               | 1,88  | 1,47  | 4,08               | 1,76  | 1,47  | 3,82               |
|        | 26       | 2,08  | 1,56  | 5,07               | 1,88  | 1,56  | 4,59               | 1,76  | 1,56  | 4,29               |
|        | 28       | 2,08  | 1,64  | 5,57               | 1,89  | 1,64  | 5,06               | 1,77  | 1,64  | 4,74               |
|        | 30       | 2,15  | 1,80  | 6,61               | 1,89  | 1,80  | 6,09               | 1,77  | 1,80  | 5,70               |
| C 2000 | 10       | 2,27  | 0,92  | 1,92               | 2,06  | 0,92  | 1,74               | 1,92  | 0,92  | 1,63               |
|        | 12       | 2,34  | 0,99  | 2,28               | 2,12  | 0,99  | 2,07               | 1,98  | 0,99  | 1,93               |
|        | 14       | 2,38  | 1,07  | 2,71               | 2,16  | 1,07  | 2,46               | 2,02  | 1,07  | 2,30               |
|        | 16       | 2,42  | 1,14  | 3,12               | 2,20  | 1,14  | 2,84               | 2,06  | 1,14  | 2,66               |
|        | 18       | 2,46  | 1,21  | 3,60               | 2,23  | 1,21  | 3,26               | 2,08  | 1,21  | 3,05               |
|        | 20       | 2,49  | 1,29  | 4,12               | 2,25  | 1,29  | 3,72               | 2,11  | 1,29  | 3,49               |
|        | 22       | 2,51  | 1,37  | 4,71               | 2,27  | 1,37  | 4,26               | 2,12  | 1,37  | 3,98               |
|        | 24       | 2,52  | 1,45  | 5,29               | 2,28  | 1,45  | 4,79               | 2,13  | 1,45  | 4,47               |
|        | 26       | 2,52  | 1,54  | 4,94               | 2,29  | 1,54  | 5,40               | 2,14  | 1,54  | 5,04               |
|        | 28       | 2,54  | 1,60  | 6,53               | 2,31  | 1,60  | 5,94               | 2,15  | 1,60  | 5,52               |
|        | 30       | 2,55  | 1,69  | 7,27               | 2,31  | 1,69  | 6,59               | 2,16  | 1,69  | 6,16               |
| C 3000 | 10       | 2,52  | 0,92  | 2,12               | 2,28  | 0,92  | 1,92               | 2,13  | 0,92  | 1,79               |
|        | 12       | 2,60  | 0,98  | 2,51               | 2,35  | 0,98  | 2,27               | 2,20  | 0,98  | 2,13               |
|        | 14       | 2,65  | 1,06  | 2,99               | 2,41  | 1,06  | 2,72               | 2,24  | 1,06  | 2,53               |
|        | 16       | 2,70  | 1,13  | 3,44               | 2,45  | 1,13  | 3,12               | 2,28  | 1,13  | 2,90               |
|        | 18       | 2,73  | 1,22  | 4,05               | 2,47  | 1,22  | 3,66               | 2,31  | 1,22  | 3,43               |
|        | 20       | 2,77  | 1,28  | 4,52               | 2,51  | 1,28  | 4,09               | 2,34  | 1,28  | 3,82               |
|        | 22       | 2,80  | 1,36  | 5,18               | 2,53  | 1,36  | 4,68               | 2,36  | 1,36  | 4,37               |
|        | 24       | 2,82  | 1,44  | 5,86               | 2,55  | 1,44  | 5,30               | 2,38  | 1,44  | 4,95               |
|        | 26       | 2,83  | 1,51  | 6,44               | 2,56  | 1,51  | 5,82               | 2,40  | 1,51  | 5,46               |
|        | 28       | 2,84  | 1,59  | 7,17               | 2,57  | 1,59  | 6,49               | 2,40  | 1,59  | 6,06               |
|        | 30       | 2,85  | 1,67  | 7,96               | 2,58  | 1,67  | 7,20               | 2,41  | 1,67  | 6,73               |
| C 4500 | 10       | 2,78  | 0,92  | 2,35               | 2,52  | 0,92  | 2,13               | 2,35  | 0,92  | 1,99               |
|        | 12       | 2,88  | 0,98  | 2,78               | 2,61  | 0,98  | 2,52               | 2,43  | 0,98  | 2,34               |
|        | 14       | 2,93  | 1,06  | 3,31               | 2,66  | 1,06  | 3,01               | 2,48  | 1,06  | 2,80               |
|        | 16       | 2,99  | 1,13  | 3,80               | 2,71  | 1,13  | 3,44               | 2,53  | 1,13  | 3,21               |
|        | 18       | 3,03  | 1,21  | 4,46               | 2,74  | 1,21  | 4,03               | 2,57  | 1,21  | 3,78               |
|        | 20       | 3,08  | 1,28  | 5,01               | 2,78  | 1,28  | 4,52               | 2,60  | 1,28  | 4,23               |
|        | 22       | 3,10  | 1,36  | 5,73               | 2,81  | 1,36  | 5,20               | 2,61  | 1,36  | 4,83               |
|        | 24       | 3,10  | 1,48  | 6,75               | 2,81  | 1,48  | 6,12               | 2,62  | 1,48  | 5,71               |
|        | 26       | 3,12  | 1,54  | 7,38               | 2,83  | 1,54  | 6,69               | 2,64  | 1,54  | 6,24               |
|        | 28       | 3,16  | 1,58  | 7,85               | 2,87  | 1,58  | 7,13               | 2,67  | 1,58  | 6,63               |
|        | 30       | 3,17  | 1,66  | 8,76               | 2,89  | 1,66  | 7,98               | 2,69  | 1,66  | 7,43               |
| C 7000 | 10       | 2,88  | 1,22  | 4,27               | 2,62  | 1,22  | 3,88               | 2,44  | 1,22  | 3,61               |
|        | 12       | 2,91  | 1,41  | 5,78               | 2,65  | 1,41  | 5,26               | 2,46  | 1,41  | 4,88               |
|        | 14       | 2,94  | 1,58  | 7,30               | 2,67  | 1,58  | 6,63               | 2,49  | 1,58  | 6,18               |
|        | 16       | 2,96  | 1,76  | 9,21               | 2,68  | 1,76  | 8,34               | 2,50  | 1,76  | 7,78               |
|        | 18       | 2,96  | 1,94  | 11,09              | 2,69  | 1,94  | 10,08              | 2,51  | 1,94  | 9,41               |
|        | 20       | 2,96  | 2,13  | 13,37              | 2,69  | 2,13  | 12,15              | 2,51  | 2,13  | 11,33              |
|        | 22       | 2,97  | 2,30  | 15,64              | 2,70  | 2,30  | 14,22              | 2,51  | 2,30  | 13,22              |
|        | 24       | 2,97  | 2,49  | 18,44              | 2,70  | 2,49  | 16,77              | 2,51  | 2,49  | 15,59              |
|        | 26       | 2,97  | 2,66  | 20,94              | 2,70  | 2,66  | 19,03              | 2,51  | 2,66  | 17,69              |
| C 9000 | 10       | 3,07  | 1,22  | 4,55               | 2,78  | 1,22  | 4,12               | 2,60  | 1,22  | 3,85               |
|        | 12       | 3,10  | 1,41  | 6,15               | 2,82  | 1,41  | 5,60               | 2,62  | 1,41  | 5,20               |
|        | 14       | 3,14  | 1,58  | 7,80               | 2,85  | 1,58  | 7,08               | 2,65  | 1,58  | 6,58               |
|        | 16       | 3,15  | 1,76  | 9,80               | 2,87  | 1,76  | 8,93               | 2,67  | 1,76  | 8,31               |
|        | 18       | 3,16  | 1,94  | 11,84              | 2,88  | 1,94  | 10,79              | 2,68  | 1,94  | 10,04              |
|        | 20       | 3,17  | 2,13  | 14,31              | 2,88  | 2,13  | 13,01              | 2,69  | 2,13  | 12,15              |
|        | 22       | 3,17  | 2,30  | 16,70              | 2,89  | 2,30  | 15,22              | 2,69  | 2,30  | 14,17              |
|        | 24       | 3,18  | 2,49  | 19,75              | 2,89  | 2,49  | 17,95              | 2,69  | 2,49  | 16,71              |
|        | 26       | 3,18  | 2,66  | 22,42              | 2,89  | 2,66  | 20,37              | 2,69  | 2,66  | 18,96              |

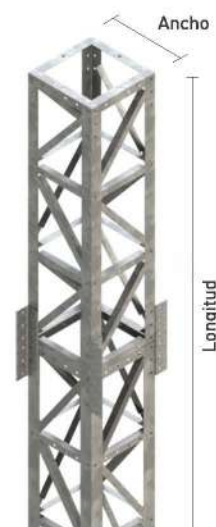
### 1. A. 1. CABEZALES PARA APOYOS DE CELOSÍA

Son unos extensionamientos de cabeza que permiten una prolongación en los apoyos para que se puedan instalar los armados en líneas eléctricas aéreas. Los elementos normalizados son:

| Código          | Longitud (mm) | Ancho (mm) | Utilización en apoyos tipo |
|-----------------|---------------|------------|----------------------------|
| EXT. C2000 -1,2 | 1.200         | 510        | C-1000 y C-2000            |
| EXT. C2000 -1,8 | 1.800         | 510        | C-1000 y C-2000            |
| EXT. C4500 -1,2 | 1.200         | 510        | C-3000 y C-4500            |
| EXT. C4500 -1,8 | 1.800         | 510        | C-3000 y C-4500            |
| EXT. C9000 -1,2 | 1.200         | 510        | C-7000 y C-9000            |
| EXT. C9000 -1,8 | 1.800         | 510        | C-7000 y C-9000            |

**EXT. C:** Extensionamiento para apoyos tipo C.  
**2000/4500/9000:** Esfuerzo nominal del apoyo al que puede destinarse en daN.  
**1,2 / 1,8:** Altura del extensionamiento en m.

Se pueden fabricar longitudes superiores bajo pedido.



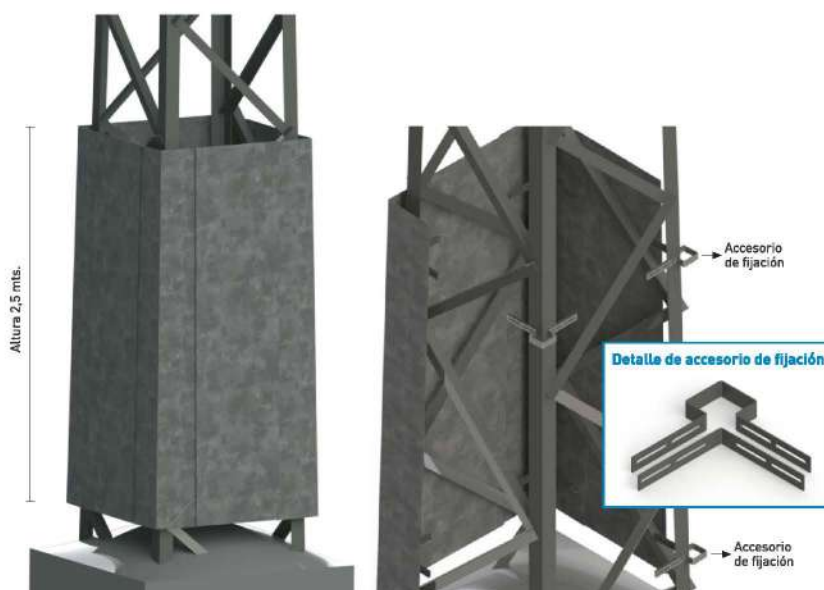
### 1.A.2. ANTIESCALOS APOYOS 30 kV

Los antiescalos son unos elementos que se aplican en apoyos que, por prescripciones reglamentarias o de seguridad, se precisen forrar cierta superficie de los mismos, a fin de dificultar su escalamiento por personas ajenas a la manipulación de la línea.

| Designación Iberdrola |
|-----------------------|
| ANT 0,5-0,7-AM        |
| ANT 0,7-0,85-AM       |
| ANT 0,85-1-AM         |
| ANT 1-1,15-AM         |
| ANT 1,15-1,3-AM       |
| ANT 1,3-1,50-AM       |
| ANT 1,5-1,70-AM       |
| ANT 1,7-1,90-AM       |

#### Accesorios de fijación de las chapas antiescalos.

Para la fijación de las chapas antiescalos en las torres, se suministran unos accesorios que se colocan abrazando a la torre con lo que se evita realizar perforaciones a la misma.



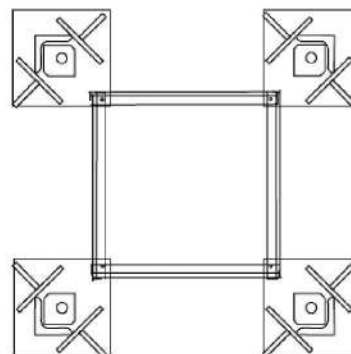
| Apoyos C500 -C4500 JOVIR | Designación Iberdrola |
|--------------------------|-----------------------|
| Altura                   |                       |
| 10 m/12 m                | ANT 0,7-0,85-AM       |
| 14 m/ 16 m               | ANT 0,85-1-AM         |
| 18 m/20 m.               | ANT 1-1,15-AM         |
| 22 m                     | ANT 1,15-1,3-AM       |
| Apoyos C7000-C9000 JOVIR | Designación Iberdrola |
| Altura                   |                       |
| 12 m                     | ANT 0,85-1-AM         |
| 14 m                     | ANT 1-1,15-AM         |
| 16 m                     | ANT 1,15-1,3-AM       |
| 18 m                     | ANT 1,3-1,50-AM       |
| 20 m                     | ANT 1,5-1,70-AM       |
| 22 m                     | ANT 1,7-1,90-AM       |

### 1. A. 3. PLACAS BASE PARA APOYOS DE CELOSÍA

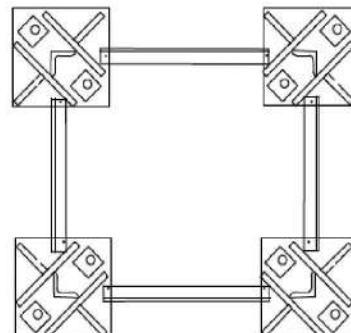
Cuando los apoyos deban instalarse con pernos, necesitan de una placa base que una la estructura del apoyo al terreno.

| Esfuerzo<br>(daN) | Altura<br>(m)                      | Disposición<br>de placa | Pernos           |                 |
|-------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|-----------------|
|                   |                                    |                         | Longitud<br>(mm) | Métrica<br>(mm) |
| 500               | 10, 12, 14, y 16                   | 1                       | 2000             | 30              |
|                   | 18                                 | 1                       | 2250             | 30              |
| 1000              | 12, 14 y 16                        | 1                       | 2000             | 30              |
|                   | 18, 20 y 22                        | 1                       | 2250             | 30              |
| 2000              | 12, 14 y 16                        | 2                       | 2250             | 30              |
|                   | 18, 20 y 22                        | 2                       | 2500             | 30              |
| 3000              | 12, 14 y 16                        | 2                       | 2500             | 30              |
|                   | 18, 20 y 22                        | 3                       | 2750             | 30              |
| 4500              | 12, 14, 16,<br>18, 20 y 22         | 3                       | 2750             | 30              |
| 7000              | 12, 14, 16,<br>18, 20 y 22         | 3                       | 2750             | 36              |
|                   | 24 y 26                            | 3                       | 3000             | 36              |
| 9000              | 12, 14, 16, 18,<br>20, 22, 24 y 26 | 3                       | 3250             | 36              |

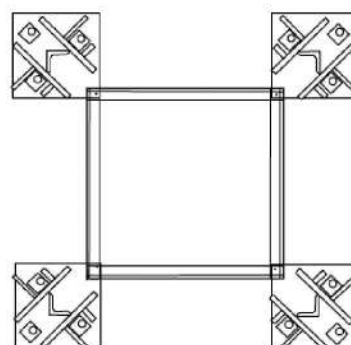
DISPOSICIÓN 1



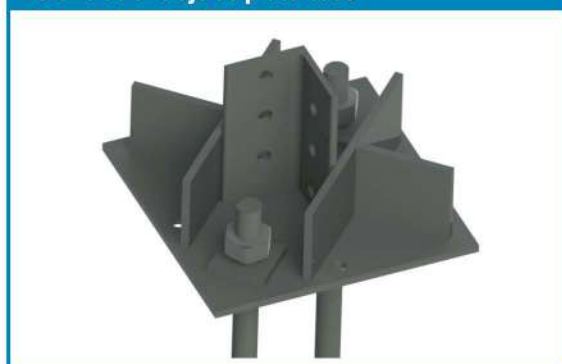
DISPOSICIÓN 2



DISPOSICIÓN 3



Detalle de anclaje de placa base



## 1.B. Apoyos de celosía para 30, 45 y 66 kV. s/Nl. 52.15.01

Se fabrican dos series normalizadas de apoyos para líneas de 30, 45 y 66 kV., las series 1 y 2.

Son fabricados mediante perfiles angulares de acero galvanizado en caliente y se suministran desmontados en paquetes de máximo 1.000 kgs., junto con la correspondiente tornillería.

**La serie 1** están formados por una cabeza prismática y fuste troncopiramidal, de celosía sencilla y cimentación monobloque de hormigón en masa. Pueden tener hasta 7 fustes (cuerpo, tramos y anclajes) y 30 cabezas con 6 diferentes configuraciones (3 de doble circuito y 3 de simple circuito).

**La serie 2** se componen por una cabeza prismática y fuste troncopiramidal, de celosía doble y cimentación de macizos independientes de hormigón en masa.

Esta serie, complemento de la serie 1 en cuanto a resistencia, está formada por 3 fustes (cuerpo, tramos y anclajes) y 5 cabezas con 2 diferentes configuraciones (D.C y S.C.).

### Designación de los apoyos

Los apoyos se designan mediante seis dígitos cuyo significado es el siguiente:

- 1º dígito: 4: línea de 30 kV  
5: línea de 45 kV  
6: línea de 66 kV
- 2º dígito: 1: simple circuito  
2: doble circuito
- 3º dígito: E: disposición en hexágono  
T: disposición en triángulo  
D: disposición en derivación  
S: disposición en seccionamiento  
W: disposición para conmutador
- 4º dígito: Es la serie del apoyo  
1: apoyo monobloque de celosía de acero  
2: apoyo de patas separadas de celosía de acero.
- 5º dígito: Corresponde a una ordenación secuencial según su robustez.
- 6º dígito: 0: con disposición para el cable de tierra (con cuerno).  
1: sin disposición para el cable de tierra (sin cuerno).

La altura del apoyo se señala a continuación indicando el último tramo base ensamblado.

#### Ejemplos:

Apoyo monobloque: 52E130/T4

Apoyo de patas separadas: 52E230/B18

### APOYOS NORMALIZADOS

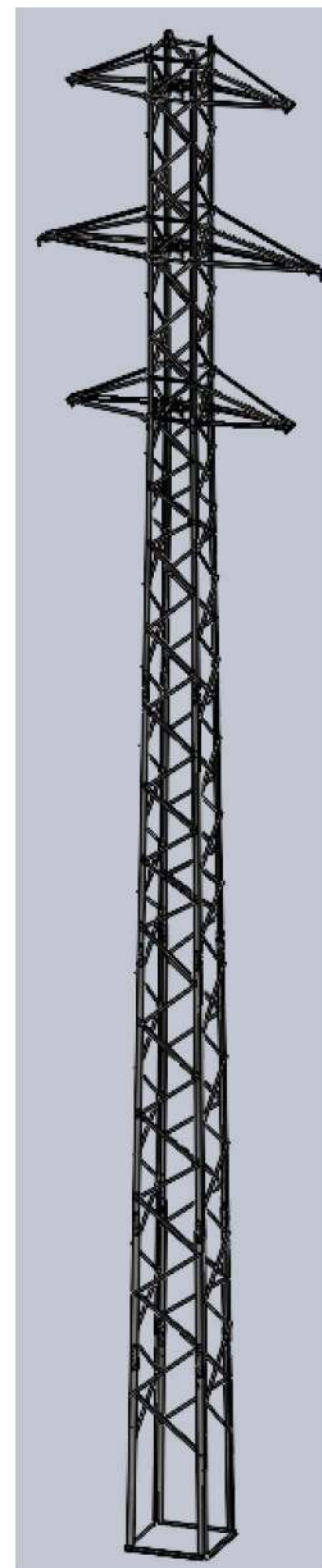
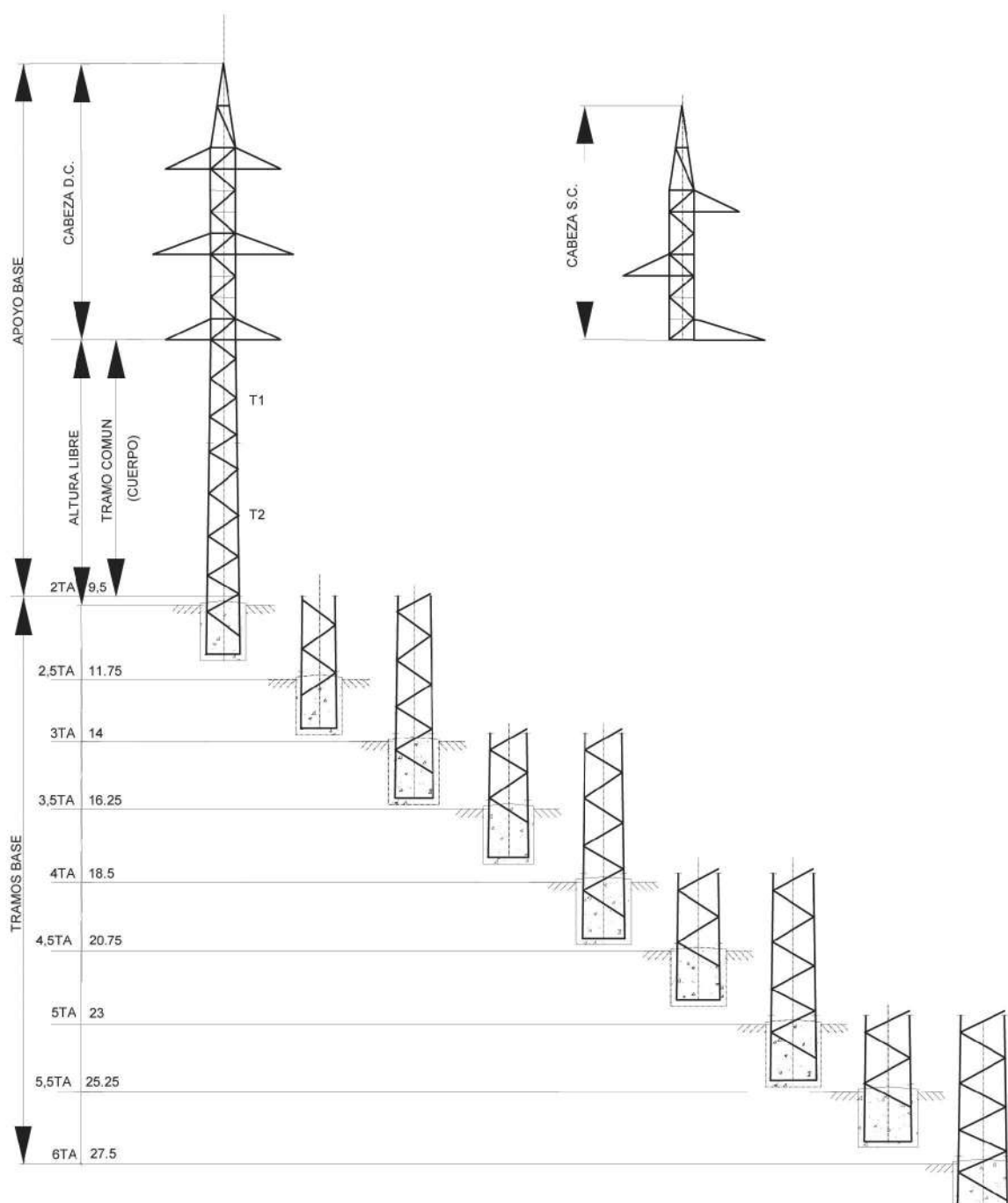
| Tensión de línea | Designación de los apoyos de |                 |                |          |               |               |
|------------------|------------------------------|-----------------|----------------|----------|---------------|---------------|
|                  | Serie                        | Simple circuito | Doble circuito | Avifauna | Derivación    | Transiciones  |
| 30 kV            | 1                            | (*)             | 42E121         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 42E131         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 42E141         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 42E151         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 42E161         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 42E171         |          |               |               |
| 45 kV            | 1                            | (*)             | 52E120         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 52E130         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 52E140         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 52E150         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 52E160         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 52E170         |          |               |               |
| 66 kV            | 1                            | (*)             | 52E220         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 52E230         |          |               |               |
|                  |                              |                 | 52E240         |          |               |               |
|                  | 2                            | (**)            | 61T128         | 62E128   | 62A128        |               |
|                  |                              |                 | 61T138         | 62E138   | 62A138        | 61D178-61D171 |
|                  |                              |                 | 61T148         | 62E148   | 62A148        | 62D178-62D171 |
|                  |                              |                 | 61T158         | 62E158   | 62A158        | 62H178-62H171 |
|                  |                              |                 | 61T168         | 62E168   | 62A168        |               |
|                  |                              |                 | 61T178         | 62E178   | 62A178        |               |
| 66 kV            | 2                            | (**)            | 61T228         | 62E228   |               | 61D248-61D241 |
|                  |                              |                 | 61T238         | 62E238   |               | 62D248-62D241 |
|                  |                              |                 | 61T248         | 62E248   |               | 61S238        |
|                  |                              |                 |                |          | 62H248-62H241 | 61S248        |

**(\*)** Las cabezas de simple circuito de 30 y 45 kV, serán las mismas que las cabezas de simple circuito de 66kV (61T1/61T2) en las series 1 y 2, siendo el diseño seleccionado el correspondiente a las cabezas de 66 kV.

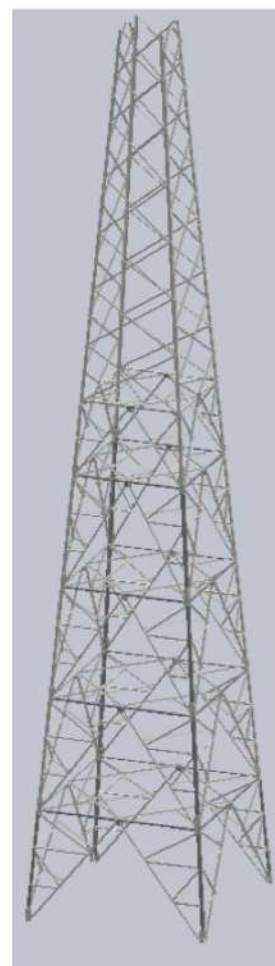
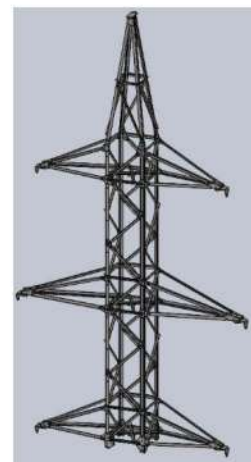
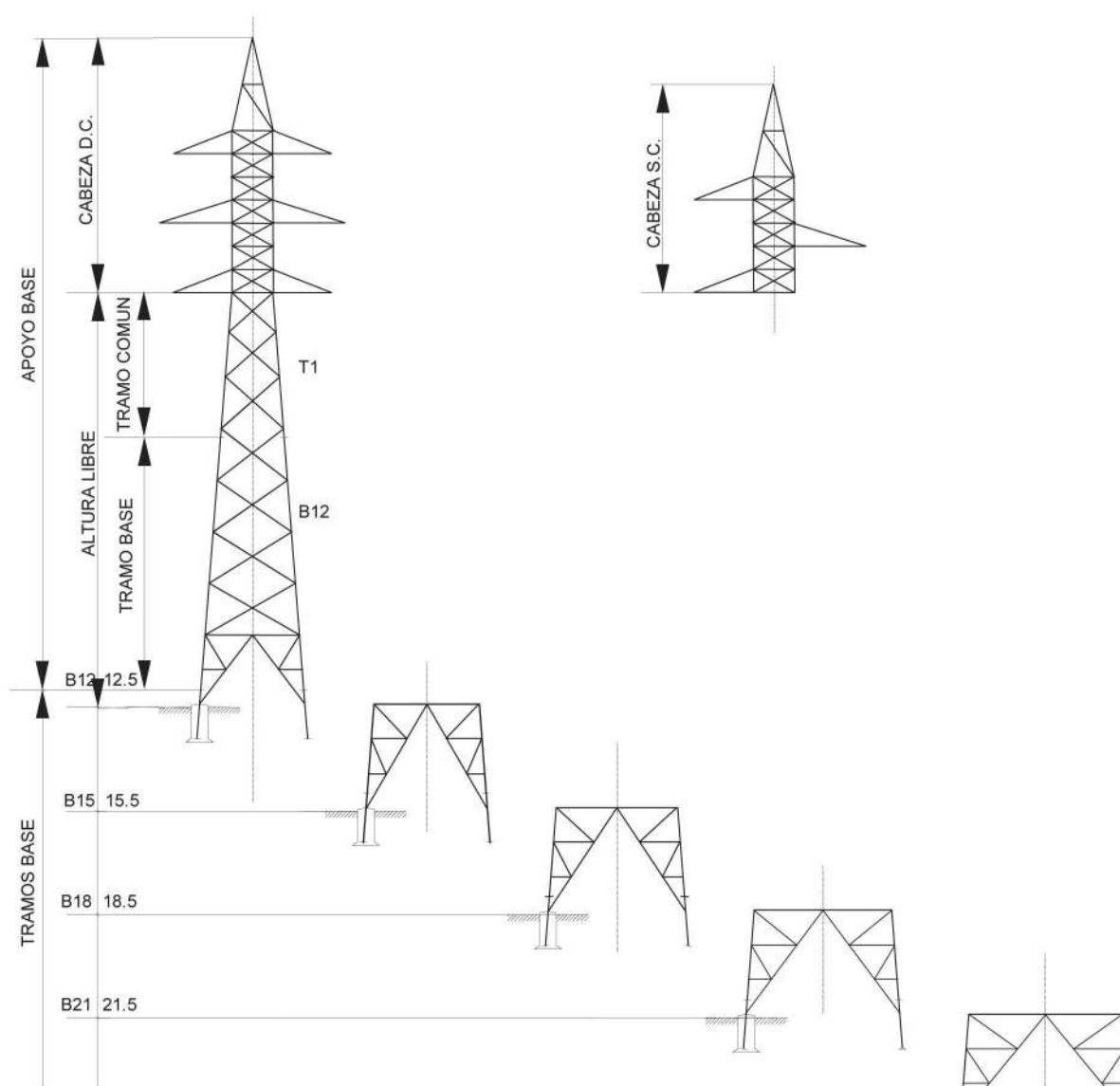
**(\*\*)** Las cabezas de doble circuito de 30 kV, serán las mismas que se utilicen para 45 kV (52E2).

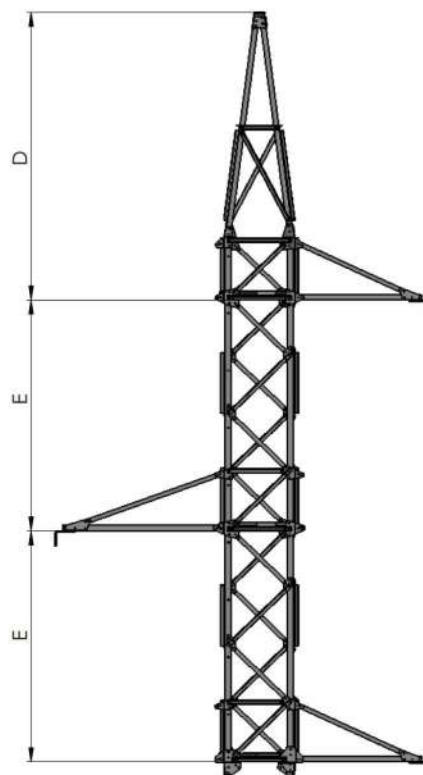
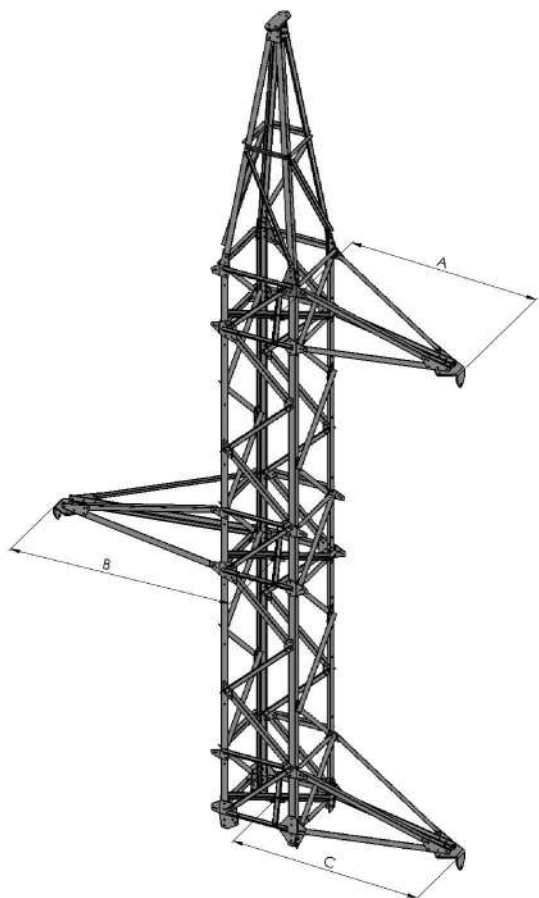
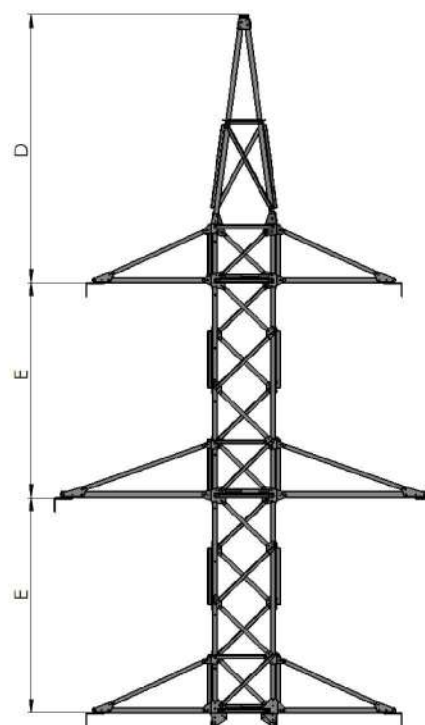
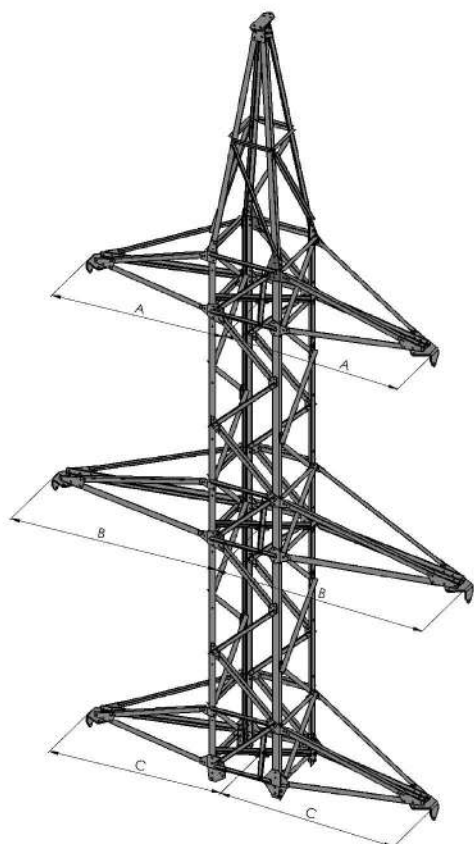
FUENTE: MT IBERDROLA 2.23.50 (CUADROS Y PLANOS)

## ESQUEMAS DE LOS APOYOS DE 30, 45 Y 66 kV. SERIE 1.



## ESQUEMAS DE LOS APOYOS PARA 30, 45 Y 66 kV. SERIE 2.



**CABEZA SIMPLE CIRCUITO****CABEZA DOBLE CIRCUITO**

## DIMENSIONES DE LAS CRUCETAS SERIE 1

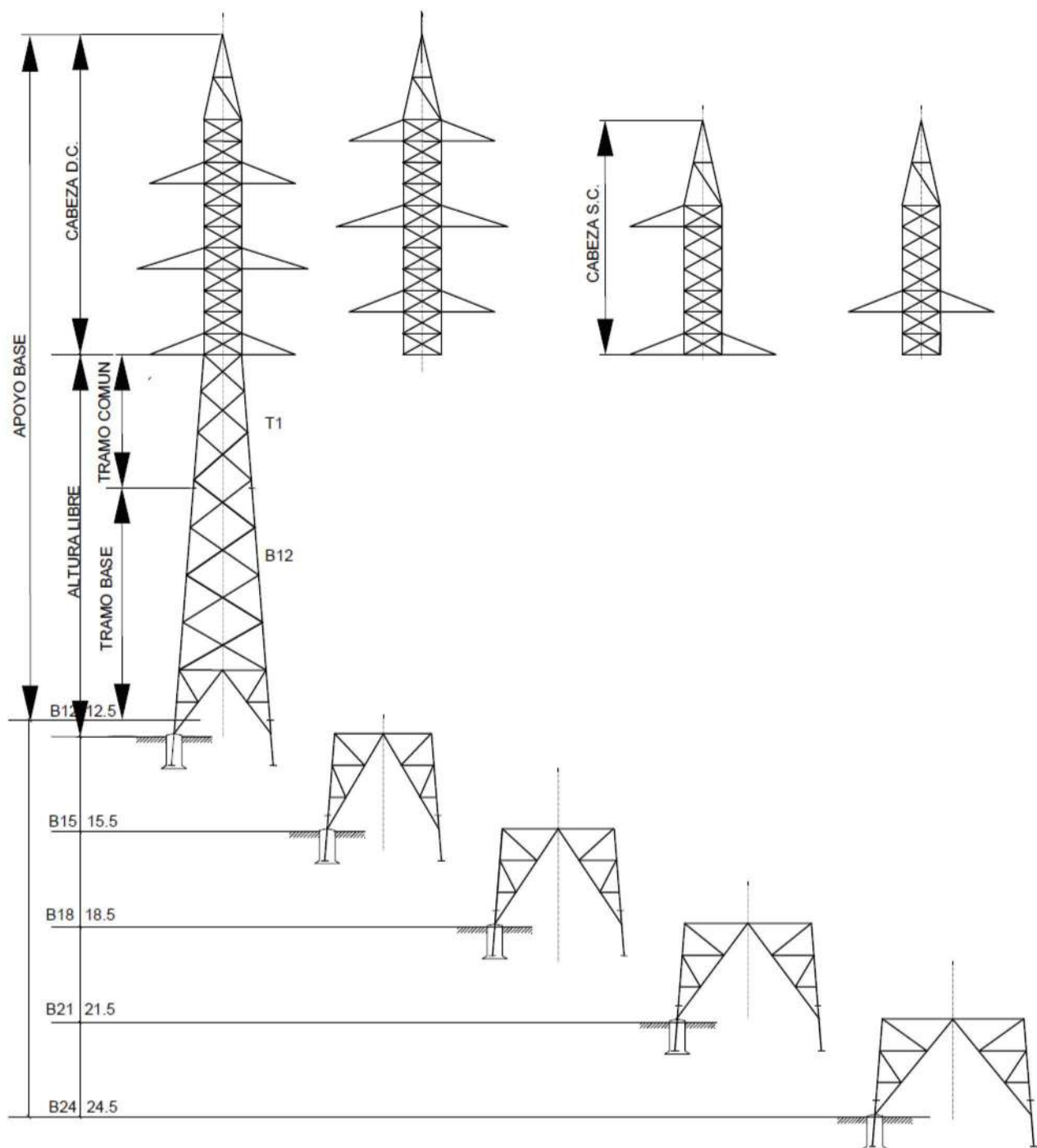
| Serie 1    |     |     |     |      |      |
|------------|-----|-----|-----|------|------|
| Apoyo tipo | A   | B   | C   | D    | E    |
| 62E100     | 1,9 | 2,3 | 1,9 | 2,7  | 2,3  |
| 61T100     | 1,9 | 1,9 | 2,3 | 2,02 | 2,3  |
| 52E100     | 1,9 | 2,3 | 1,9 | 2,3  | 2,02 |
| 51T100     | 1,9 | 1,9 | 2,3 | 2,3  | 1,35 |
| 42E101     | 1,5 | 1,9 | 1,5 | -    | -    |
| 41T101     | 1,5 | 1,9 | 1,9 | -    | -    |

## DIMENSIONES DE LAS CRUCETAS SERIE 2

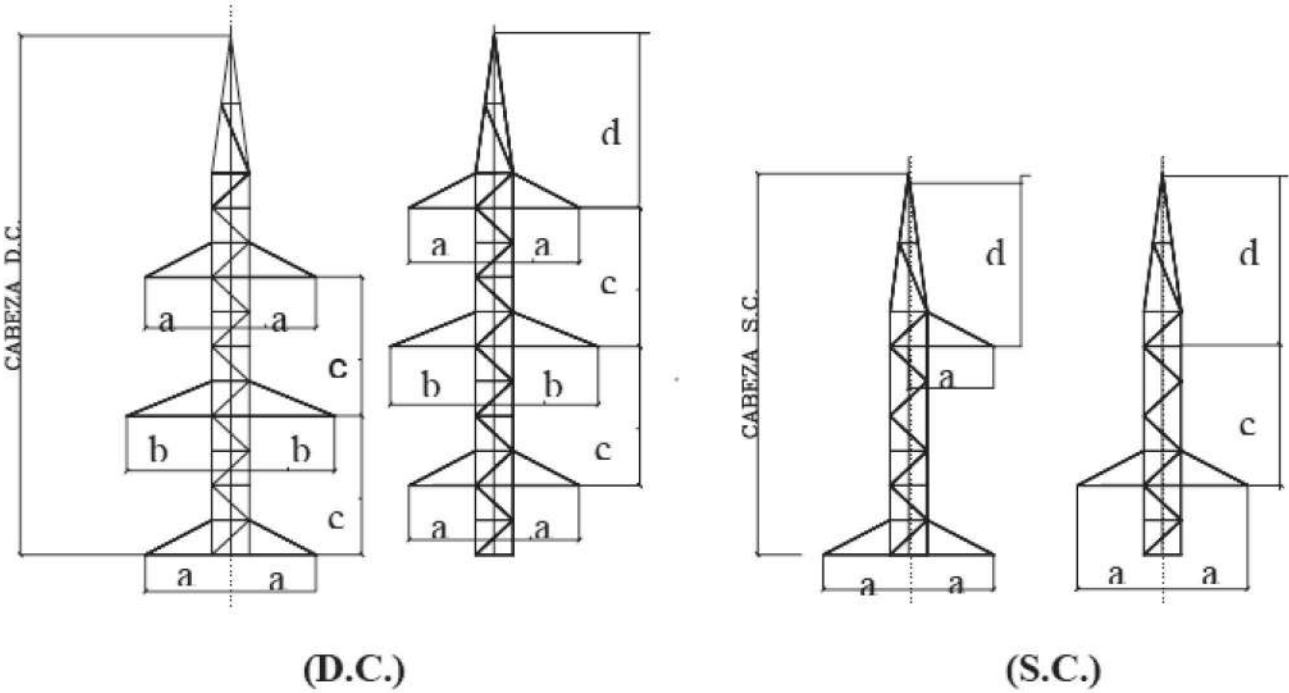
| Serie 2    |     |     |     |      |      |
|------------|-----|-----|-----|------|------|
| Apoyo tipo | A   | B   | C   | D    | E    |
| 51T200     | 2,3 | 2,7 | 2,3 | 1,35 | 3,3  |
| 61T200     | 2,3 | 2,7 | 2,3 | 2,02 | 3,3  |
| 42E201     | 1,9 | 2,3 | 1,9 | 2,02 | -    |
| 52E200     | 2,3 | 2,7 | 2,3 | 2,02 | 3,03 |
| 62E200     | 2,3 | 2,7 | 2,3 | 2,7  | 3,3  |

## APOYOS CON CABEZA DE DERIVACIÓN

Para las apoyos de derivación existen cabezas específicas ( simple o doble circuito) que se ensamblan con fustes de la serie 1 y de la serie 2.



COMPOSICIONES Y DISTANCIAS DE LAS CRUCETAS PARA LOS APOYOS DE LA SERIE 1.



| ARMADO TIPO |        | COTAS EN m |      |      |     | Nº DE ENCUADRAMIENTOS |
|-------------|--------|------------|------|------|-----|-----------------------|
|             |        | a          | b    | c    | d   |                       |
| SC          | 61D171 | 1,90       | 2,30 | 2,70 | --- | 7                     |
|             | 61D170 | 1,90       | 2,30 | 2,70 | 3,3 | 7                     |
| DC          | 62D171 | 1,90       | 2,30 | 2,70 | --- | 11                    |
|             | 62D170 | 1,90       | 2,30 | 2,70 | 3,3 | 11                    |

La formación y designación de los apoyos con cabeza de derivación es:

| TENSION           | CABEZAS Y ELEMENTOS | CUERPO Y TRAMOS |       |       |       |       |       |       |
|-------------------|---------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                   |                     | AT-11           | AT-12 | AT-13 | AT-14 | AT-15 | AT-16 | AT-17 |
| 30, 45<br>Y 66 KV | 61D171              | -               | -     | -     | X     | X     | X     | X     |
|                   | 61D170              | -               | -     | -     | X     | X     | X     | X     |
|                   | CDD-SC61D17         | -               | -     | -     | X     | X     | X     | X     |
|                   | PFS-SC61D17         |                 |       |       | X     | X     | X     | X     |
|                   | 62D171              |                 |       |       | X     | X     | X     | X     |
|                   | 62D170              |                 |       |       | X     | X     | X     | X     |
|                   | C-AT17              | -               | -     | -     | -     | -     | -     | X     |
|                   | C-AT16              | -               | -     | -     | -     | -     | X     | -     |
|                   | C-AT14/15           | -               | -     | -     | X     | X     | -     | -     |
|                   | CDS1                | X               | X     | X     | X     | X     | X     | X     |

## DENOMINACIÓN DE LAS CABEZAS

1º dígito: Tensión de la línea: Aunque la cabeza de derivación se numera con un 6 o sea para 66 kV, se podrán utilizar para el resto de las tensiones, 30 y 45 kV.

2º dígito: Número de circuitos: 2 doble circuito y 1 simple circuito.

3º dígito: Composición de la cabeza, D "derivación".

4º dígito: Familia de apoyos: 1 Serie 1.

5º dígito: Función de la cabeza: 7.

6º dígito: Indicación del cuerno en la cabeza: 0 con cuerno de c.t., 1 sin cuerno de c.t.

## OTROS ELEMENTOS

**CCD-SC61D17:** Cruceta para realizar la doble derivación en un apoyo de derivación con cabeza de simple circuito.

**PFS-SC61D17:** Angular para el paso del puente de la fase superior para realizar la doble derivación en un apoyo de derivación con cabeza de simple circuito.

**C-AT17:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con el fuste AT 17.

**C-AT16:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con el fuste AT 16.

**C-AT14/15:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con los fustes, AT 14 o AT 15.

**CDS1:** Cartela para derivar en una cabeza de doble circuito con disposición en "E".

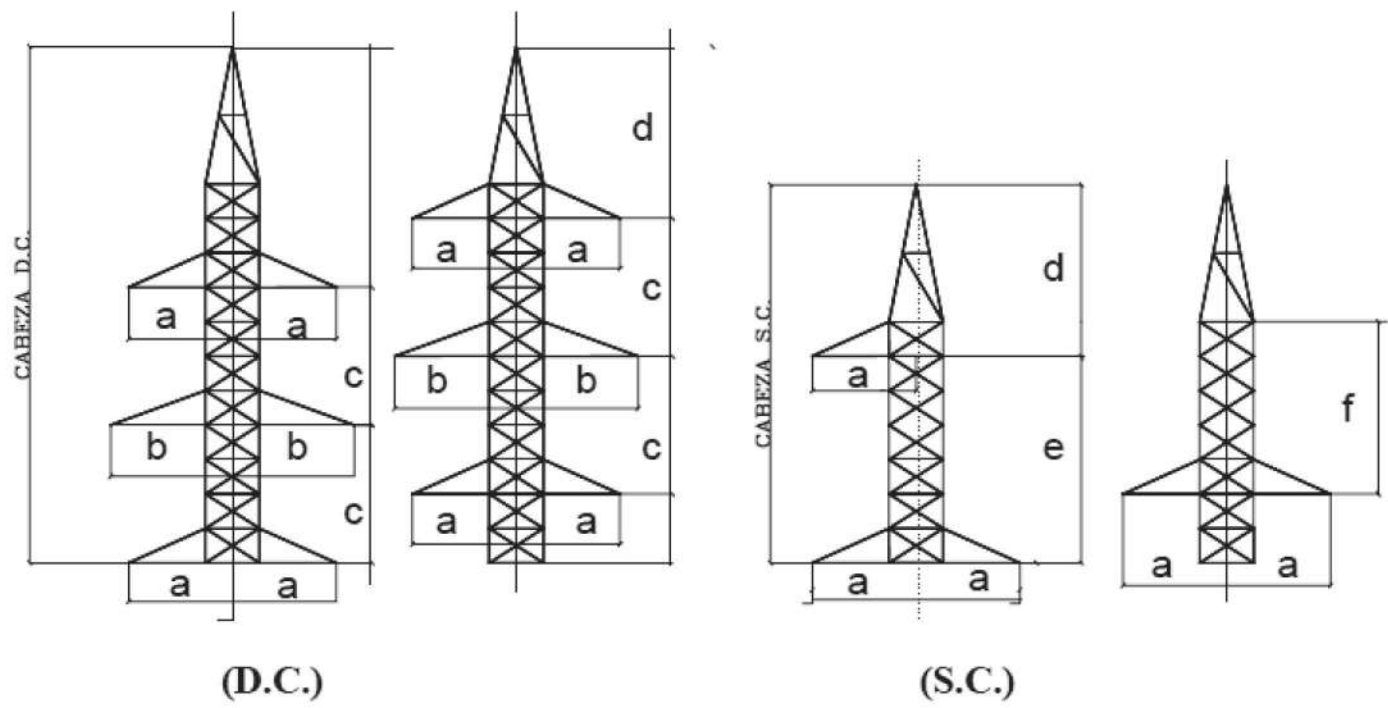
## EJEMPLOS DE COMPOSICION

**Doble derivación de un doble circuito en el mismo sentido sobre apoyo con fuste AT 17, sin cable de tierra:**

**62D171:** Cabeza de derivación doble circuito sin cable de tierra.

**C-AT17:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con el fuste AT 17.

COMPOSICIONES Y DISTANCIAS DE LAS CRUCETAS PARA LOS APOYOS DE LA SERIE 2.



| ARMADO TIPO |        | COTAS EN m |      |      |     |      |      |
|-------------|--------|------------|------|------|-----|------|------|
|             |        | a          | b    | c    | d   | e    | f    |
| SC          | 61D241 | 2,30       | 2,70 | 2,70 | --- | 4,05 | 3,37 |
|             | 61D240 | 2,30       | 2,70 | 2,70 | 3,3 | 4,05 | 3,37 |
| DC          | 62D241 | 2,30       | 2,70 | 2,70 | --- | --   | --   |
|             | 62D240 | 2,30       | 2,70 | 2,70 | 3,3 | --   | --   |

La formación y designación de los apoyos con cabeza de derivación es:

| TENSION           | CABEZAS Y ELEMENTOS | CUERPO Y TRAMOS |       |       |
|-------------------|---------------------|-----------------|-------|-------|
|                   |                     | AT-22           | AT-23 | AT-24 |
| 30, 45<br>Y 66 KV | 61D241              | X               | X     | X     |
|                   | 61D240              | X               | X     | X     |
|                   | CDD-SC61D24         | X               | X     | X     |
|                   | PFS-SC61D24         | X               | X     | X     |
|                   | 62D241              | X               | X     | X     |
|                   | 62D240              | X               | X     | X     |
|                   | C-AT24              | -               | -     | X     |
|                   | C-AT23              | -               | X     | -     |
|                   | C-AT22              | X               | -     | -     |
|                   | CDS2                | X               | X     | X     |

## DENOMINACION DE LAS CABEZAS

1º dígito: Tensión de la línea: Aunque la cabeza de derivación se numera con un 6 o sea para 66 kV, se podrán utilizar para el resto de las tensiones, 30 y 45 kV.

2º dígito: Número de circuitos: 2 doble circuito y 1 simple circuito.

3º dígito: Composición de la cabeza, D "derivación"

4º dígito: Familia de apoyos: 2 Serie 2.

5º dígito: Función de la cabeza: 4.

6º dígito: Indicación del cuerno en la cabeza: 0 con cuerno de c.t., 1 sin cuerno de c.t.

## OTROS ELEMENTOS

**CCD-SC61D24:** Cruceta para realizar la doble derivación en un apoyo de derivación con cabeza de simple circuito.

**PFS-SC61D24:** Angular para el paso del puente de la fase superior para realizar la doble derivación en un apoyo de derivación con cabeza de simple circuito.

**C-AT24:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con el fuste AT 24.

**C-AT23:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con el fuste AT 23.

**C-AT22:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con los fustes, AT 22.

**CDS2:** Cartela para derivar en una cabeza de doble circuito con disposición en "E".

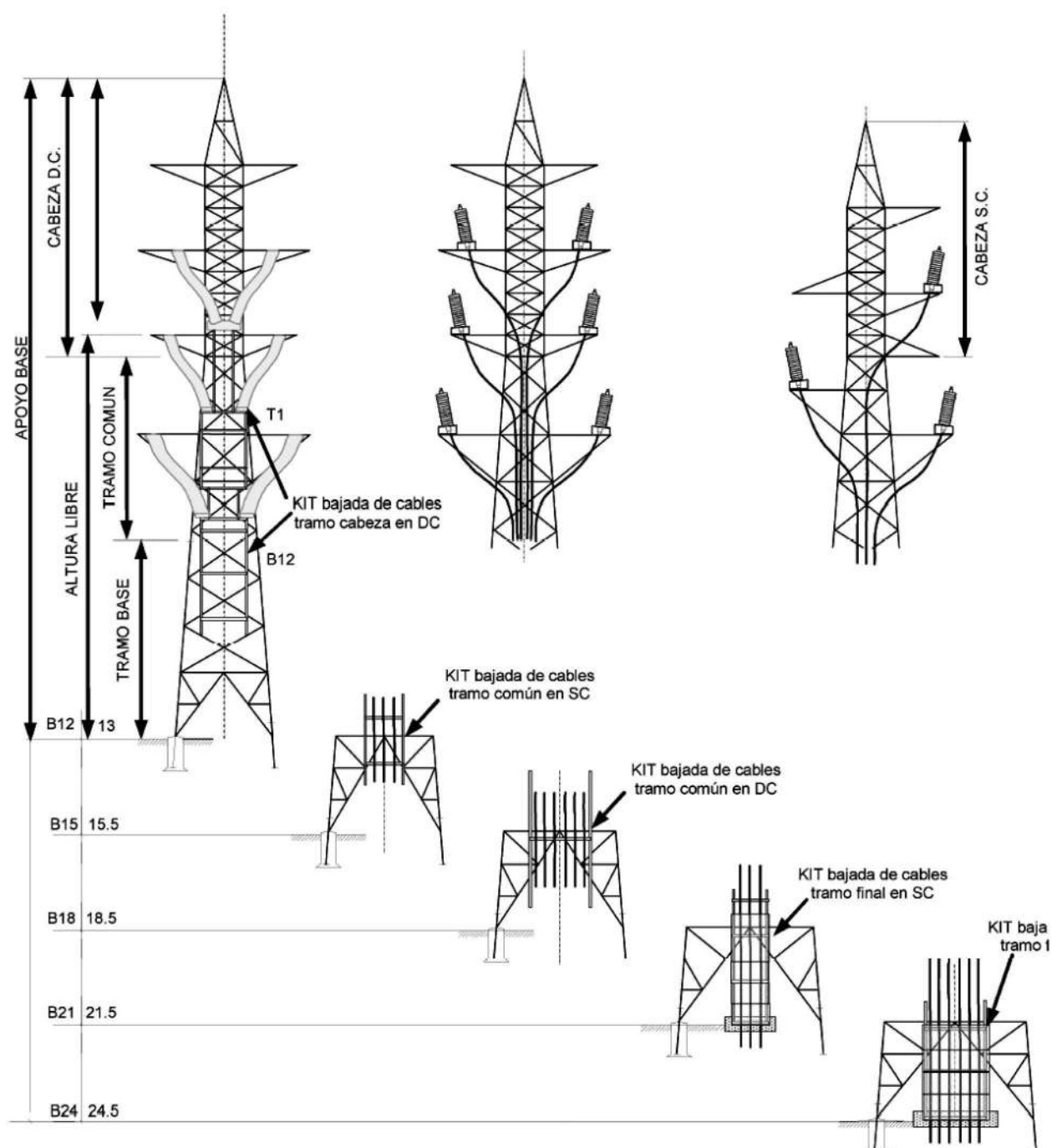
## EJEMPLOS DE COMPOSICION

**Doble derivación de un doble circuito en el mismo sentido sobre apoyo con fuste AT 24, sin cable de tierra:**

**62D241:** Cabeza de derivación doble circuito sin cable de tierra.

**C-AT24:** Cartelas de unión de la cabeza de derivación con el fuste AT 24.

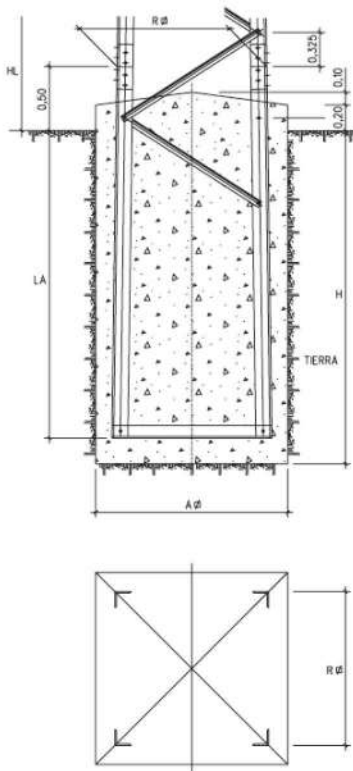
## ESQUEMAS DE APOYOS CON CABEZA DE TRANSICION.



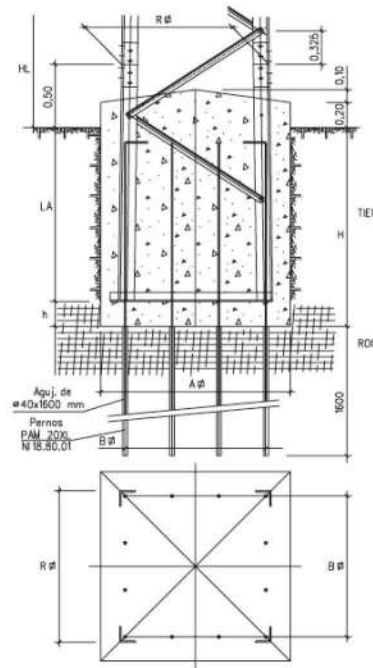
## CIMENTACIONES

### SERIE 1- TIPOS DE CIMENTACIÓN EN FUNCIÓN DEL TIPO DE TERRENO.

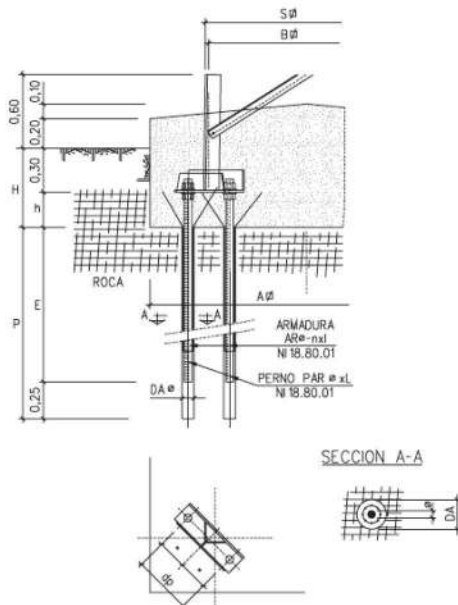
#### EN TIERRA



#### MIXTAS



#### EN ROCA



FUENTE: MT IBERDROLA 2.23.50 (CUADROS Y PLANOS)

## DIMENSIONES DE CIMENTACIÓN PARA LA SERIE 1 EN TIERRA.

| APOYO                      |       | ANCLAJE          |                  | DIMENSION |      | CUBICACION (m³)    |                     |
|----------------------------|-------|------------------|------------------|-----------|------|--------------------|---------------------|
| FUSTE<br>TIPO              | TRAMO | LONG.<br>LA (mm) | DIST.<br>R' (mm) | A'        | H    | Excavación<br>(m³) | Hormigonado<br>(m³) |
| 41T111<br>51T110<br>61T110 | 2TA   | 1,70             | 1050             | 1,40      | 1,85 | 3,54               | 3,89                |
|                            | 2,5TA | 1,80             | 1112             | 1,45      | 1,95 | 3,98               | 4,36                |
|                            | 3TA   | 1,80             | 1175             | 1,50      | 2,00 | 4,42               | 4,83                |
|                            | 3,5TA | 1,90             | 1237             | 1,60      | 2,05 | 4,97               | 5,43                |
|                            | 4TA   | 1,90             | 1300             | 1,65      | 2,10 | 5,44               | 5,94                |
|                            | 4,5TA | 2,00             | 1362             | 1,70      | 2,15 | 5,94               | 6,49                |
|                            | 5TA   | 2,00             | 1425             | 1,75      | 2,20 | 6,44               | 7,03                |
| 52E120<br>62E120           | 5,5TA | 2,10             | 1487             | 1,85      | 2,25 | 6,97               | 7,59                |
|                            | 6TA   | 2,10             | 1550             | 1,90      | 2,30 | 7,62               | 8,30                |
| 41T121<br>51T120<br>61T120 | 2TA   | 1,85             | 1050             | 1,40      | 2,00 | 3,85               | 4,20                |
|                            | 2,5TA | 1,95             | 1112             | 1,45      | 2,10 | 4,30               | 4,69                |
|                            | 3TA   | 1,95             | 1175             | 1,50      | 2,15 | 4,88               | 5,31                |
|                            | 3,5TA | 2,05             | 1237             | 1,60      | 2,20 | 5,38               | 5,85                |
|                            | 4TA   | 2,05             | 1300             | 1,65      | 2,25 | 5,89               | 6,39                |
|                            | 4,5TA | 2,15             | 1362             | 1,70      | 2,30 | 6,40               | 6,94                |
|                            | 5TA   | 2,15             | 1425             | 1,75      | 2,35 | 6,96               | 7,55                |
| 42E121<br>52E120<br>62E120 | 5,5TA | 2,25             | 1487             | 1,85      | 2,40 | 7,64               | 8,27                |
|                            | 6TA   | 2,25             | 1550             | 1,90      | 2,45 | 8,23               | 8,91                |
| 41T131<br>51T130<br>61T130 | 2TA   | 2,05             | 1050             | 1,40      | 2,20 | 4,35               | 4,71                |
|                            | 2,5TA | 2,15             | 1112             | 1,45      | 2,30 | 4,84               | 5,24                |
|                            | 3TA   | 2,15             | 1175             | 1,50      | 2,35 | 5,39               | 5,82                |
|                            | 3,5TA | 2,25             | 1237             | 1,60      | 2,40 | 5,91               | 6,38                |
|                            | 4TA   | 2,25             | 1300             | 1,65      | 2,45 | 6,49               | 6,99                |
|                            | 4,5TA | 2,35             | 1362             | 1,70      | 2,50 | 7,25               | 7,80                |
|                            | 5TA   | 2,35             | 1425             | 1,75      | 2,55 | 7,84               | 8,44                |
| 52E130<br>62E130           | 5,5TA | 2,45             | 1487             | 1,85      | 2,60 | 8,46               | 9,10                |
|                            | 6TA   | 2,45             | 1550             | 1,90      | 2,65 | 9,11               | 9,79                |
| 41T141<br>51T140<br>61T140 | 2TA   | 2,30             | 1050             | 1,40      | 2,45 | 4,72               | 5,08                |
|                            | 2,5TA | 2,40             | 1112             | 1,45      | 2,55 | 5,27               | 5,67                |
|                            | 3TA   | 2,40             | 1175             | 1,50      | 2,60 | 5,84               | 6,27                |
|                            | 3,5TA | 2,50             | 1237             | 1,60      | 2,65 | 6,59               | 7,07                |
|                            | 4TA   | 2,50             | 1300             | 1,65      | 2,70 | 7,22               | 7,73                |
|                            | 4,5TA | 2,65             | 1362             | 1,70      | 2,80 | 7,88               | 8,44                |
|                            | 5TA   | 2,65             | 1425             | 1,75      | 2,85 | 8,52               | 9,12                |
| 52E140<br>62E140           | 5,5TA | 2,75             | 1487             | 1,85      | 2,90 | 9,22               | 9,86                |
|                            | 6TA   | 2,75             | 1550             | 1,90      | 2,95 | 9,95               | 10,64               |
| 41T151<br>51T150<br>61T150 | 2TA   | 2,55             | 1050             | 1,40      | 2,70 | 5,15               | 5,51                |
|                            | 2,5TA | 2,65             | 1112             | 1,45      | 2,80 | 5,74               | 6,14                |
|                            | 3TA   | 2,65             | 1175             | 1,50      | 2,85 | 6,53               | 6,97                |
|                            | 3,5TA | 2,75             | 1237             | 1,60      | 2,90 | 7,19               | 7,66                |
|                            | 4TA   | 2,75             | 1300             | 1,65      | 2,95 | 7,86               | 8,37                |
|                            | 4,5TA | 2,85             | 1362             | 1,70      | 3,00 | 8,57               | 9,12                |
|                            | 5TA   | 2,85             | 1425             | 1,75      | 3,05 | 9,29               | 9,89                |
| 52E150<br>62E150           | 5,5TA | 2,95             | 1487             | 1,85      | 3,10 | 10,24              | 10,89               |
|                            | 6TA   | 2,95             | 1550             | 1,90      | 3,15 | 11,04              | 11,73               |
| 41T161<br>51T160<br>61T160 | 2TA   | 2,70             | 1050             | 1,50      | 2,85 | 5,46               | 5,82                |
|                            | 2,5TA | 2,80             | 1112             | 1,55      | 2,95 | 6,25               | 6,66                |
|                            | 3TA   | 2,80             | 1175             | 1,60      | 3,00 | 6,94               | 7,38                |
|                            | 3,5TA | 2,90             | 1237             | 1,70      | 3,05 | 7,61               | 8,09                |
|                            | 4TA   | 2,90             | 1300             | 1,75      | 3,10 | 8,35               | 8,86                |
|                            | 4,5TA | 3,05             | 1362             | 1,80      | 3,20 | 9,31               | 9,88                |
|                            | 5TA   | 3,05             | 1425             | 1,85      | 3,25 | 10,08              | 10,69               |
| 52E160<br>62E160           | 5,5TA | 3,15             | 1487             | 1,95      | 3,30 | 10,92              | 11,57               |
|                            | 6TA   | 3,15             | 1550             | 2,00      | 3,35 | 11,76              | 12,46               |
| 41T171<br>51T170<br>61T170 | 2TA   | 2,85             | 1050             | 1,50      | 3,00 | 6,29               | 6,66                |
|                            | 2,5TA | 2,95             | 1112             | 1,55      | 3,10 | 7,00               | 7,40                |
|                            | 3TA   | 2,95             | 1175             | 1,60      | 3,20 | 7,73               | 8,17                |
|                            | 3,5TA | 3,10             | 1237             | 1,70      | 3,25 | 8,49               | 8,97                |
|                            | 4TA   | 3,10             | 1300             | 1,75      | 3,30 | 9,29               | 9,81                |
|                            | 4,5TA | 3,20             | 1362             | 1,80      | 3,35 | 10,36              | 10,93               |
|                            | 5TA   | 3,20             | 1425             | 1,85      | 3,40 | 11,20              | 11,81               |
| 52E170<br>62E170           | 5,5TA | 3,30             | 1487             | 1,95      | 3,45 | 12,12              | 12,77               |
|                            | 6TA   | 3,30             | 1550             | 2,00      | 3,50 | 13,01              | 13,71               |

## DIMENSIONES DE LA CIMENTACIÓN DE LA SERIE 1 MIXTA.

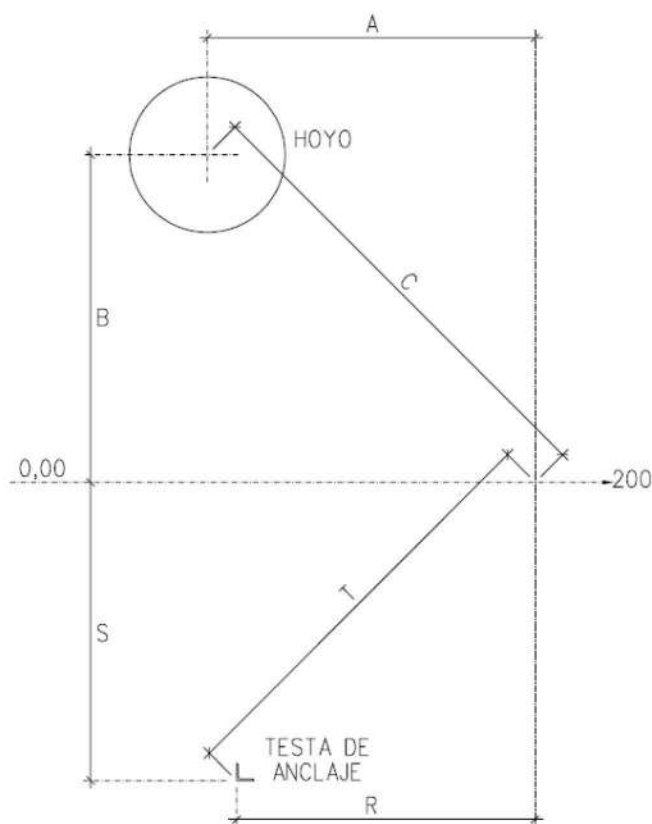
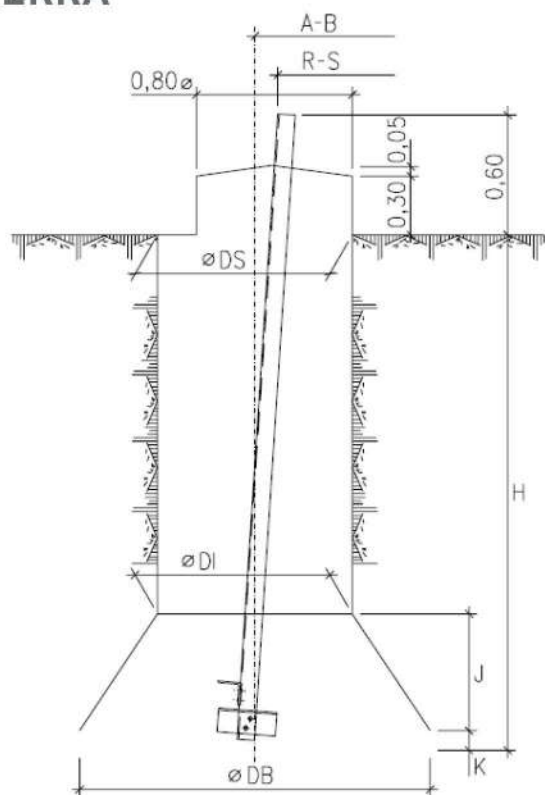
| APOYO                      |       | Long.<br>Anclaje<br>LA<br>(mm) | DIMENSIONES<br>MACIZO (m) |      |      | PERNOS |                | CUBICACION (m³) |      |             |      |
|----------------------------|-------|--------------------------------|---------------------------|------|------|--------|----------------|-----------------|------|-------------|------|
| FUSTE<br>TIPO              | Tramo |                                | A ³                       | H    |      | B ³    | PAM<br>20x3000 | Excavación      |      | Hormigonado |      |
|                            |       |                                |                           | Min. | Max. |        |                | Min.            | Max. | Min.        | Max. |
| 41T111<br>51T100<br>61T100 | 2TA   | 1,30                           | 1,40                      | 1,30 | 1,80 | 1,20   | 4              | 2,55            | 3,53 | 3,00        | 3,98 |
|                            | 2,5TA | 1,30                           | 1,45                      | 1,30 | 1,80 | 1,25   | 4              | 2,73            | 3,79 | 3,21        | 4,27 |
|                            | 3TA   | 1,30                           | 1,50                      | 1,30 | 1,80 | 1,29   | 8              | 2,93            | 4,05 | 3,44        | 4,57 |
|                            | 3,5TA | 1,30                           | 1,60                      | 1,30 | 1,80 | 1,38   | 8              | 3,33            | 4,61 | 3,92        | 5,20 |
|                            | 4TA   | 1,30                           | 1,65                      | 1,30 | 1,80 | 1,42   | 12             | 3,54            | 4,90 | 4,17        | 5,53 |
|                            | 4,5TA | 1,40                           | 1,70                      | 1,40 | 1,90 | 1,46   | 12             | 4,05            | 5,49 | 4,71        | 6,16 |
|                            | 5TA   | 1,40                           | 1,75                      | 1,40 | 1,90 | 1,51   | 12             | 4,29            | 5,82 | 4,99        | 6,52 |
|                            | 5,5TA | 1,40                           | 1,85                      | 1,40 | 1,90 | 1,59   | 12             | 4,79            | 6,50 | 5,58        | 7,29 |
| 6TA                        | 1,40  | 1,90                           | 1,40                      | 1,90 | 1,63 | 12     | 5,05           | 6,86            | 5,88 | 7,69        |      |
| 41T121<br>51T120<br>61T120 | 2TA   | 1,30                           | 1,40                      | 1,30 | 1,80 | 1,20   | 8              | 2,55            | 3,53 | 3,00        | 3,98 |
|                            | 2,5TA | 1,30                           | 1,45                      | 1,30 | 1,80 | 1,25   | 12             | 2,73            | 3,79 | 3,21        | 4,27 |
|                            | 3TA   | 1,30                           | 1,50                      | 1,30 | 1,80 | 1,29   | 12             | 2,93            | 4,05 | 3,44        | 4,57 |
|                            | 3,5TA | 1,30                           | 1,60                      | 1,30 | 1,80 | 1,38   | 12             | 3,33            | 4,61 | 3,92        | 5,20 |
|                            | 4TA   | 1,30                           | 1,65                      | 1,30 | 1,80 | 1,42   | 12             | 3,54            | 4,90 | 4,17        | 5,53 |
|                            | 4,5TA | 1,40                           | 1,70                      | 1,40 | 1,90 | 1,46   | 12             | 4,05            | 5,49 | 4,71        | 6,16 |
|                            | 5TA   | 1,40                           | 1,75                      | 1,40 | 1,90 | 1,51   | 16             | 4,29            | 5,82 | 4,99        | 6,52 |
|                            | 5,5TA | 1,40                           | 1,85                      | 1,40 | 1,90 | 1,59   | 16             | 4,79            | 6,50 | 5,58        | 7,29 |
| 6TA                        | 1,40  | 1,90                           | 1,40                      | 1,90 | 1,63 | 20     | 5,05           | 6,86            | 5,88 | 7,69        |      |
| 41T131<br>51T130<br>61T130 | 2TA   | 1,30                           | 1,40                      | 1,30 | 1,80 | 1,20   | 12             | 2,55            | 3,53 | 3,00        | 3,98 |
|                            | 2,5TA | 1,30                           | 1,45                      | 1,30 | 1,80 | 1,25   | 16             | 2,73            | 3,79 | 3,21        | 4,27 |
|                            | 3TA   | 1,30                           | 1,50                      | 1,30 | 1,80 | 1,29   | 16             | 2,93            | 4,05 | 3,44        | 4,57 |
|                            | 3,5TA | 1,30                           | 1,60                      | 1,30 | 1,80 | 1,38   | 20             | 3,33            | 4,61 | 3,92        | 5,20 |
|                            | 4TA   | 1,30                           | 1,65                      | 1,30 | 1,80 | 1,42   | 20             | 3,54            | 4,90 | 4,17        | 5,53 |
|                            | 4,5TA | 1,40                           | 1,70                      | 1,40 | 1,90 | 1,46   | 20             | 4,05            | 5,49 | 4,71        | 6,16 |
|                            | 5TA   | 1,40                           | 1,75                      | 1,40 | 1,90 | 1,51   | 24             | 4,29            | 5,82 | 4,99        | 6,52 |
|                            | 5,5TA | 1,40                           | 1,85                      | 1,40 | 1,90 | 1,59   | 24             | 4,79            | 6,50 | 5,58        | 7,29 |
| 6TA                        | 1,40  | 1,90                           | 1,40                      | 1,90 | 1,63 | 24     | 5,05           | 6,86            | 5,88 | 7,69        |      |
| 41T141<br>51T140<br>61T140 | 2TA   | 1,40                           | 1,40                      | 1,40 | 1,90 | 1,20   | 16             | 2,74            | 3,72 | 3,19        | 4,17 |
|                            | 2,5TA | 1,40                           | 1,45                      | 1,40 | 1,90 | 1,25   | 20             | 2,94            | 3,79 | 3,42        | 4,27 |
|                            | 3TA   | 1,40                           | 1,50                      | 1,40 | 1,90 | 1,29   | 24             | 3,15            | 4,28 | 3,67        | 4,79 |
|                            | 3,5TA | 1,40                           | 1,60                      | 1,40 | 1,90 | 1,38   | 24             | 3,58            | 4,86 | 4,17        | 5,45 |
|                            | 4TA   | 1,40                           | 1,65                      | 1,40 | 1,90 | 1,42   | 28             | 3,81            | 5,17 | 4,44        | 5,80 |
|                            | 4,5TA | 1,50                           | 1,70                      | 1,50 | 2,00 | 1,46   | 28             | 4,34            | 5,78 | 5,00        | 6,44 |
|                            | 5TA   | 1,50                           | 1,75                      | 1,50 | 2,00 | 1,51   | 32             | 4,59            | 6,13 | 5,30        | 6,83 |
|                            | 5,5TA | 1,50                           | 1,85                      | 1,50 | 2,00 | 1,59   | 32             | 5,13            | 6,85 | 5,92        | 7,63 |
| 6TA                        | 1,50  | 1,90                           | 1,50                      | 2,00 | 1,63 | 36     | 5,42           | 7,22            | 6,25 | 8,05        |      |
| 41T151<br>51T150<br>61T150 | 2TA   | 1,40                           | 1,40                      | 1,40 | 1,90 | 1,20   | 24             | 2,74            | 3,72 | 3,19        | 4,17 |
|                            | 2,5TA | 1,40                           | 1,45                      | 1,40 | 1,90 | 1,25   | 28             | 2,94            | 3,79 | 3,42        | 4,27 |
|                            | 3TA   | 1,40                           | 1,50                      | 1,40 | 1,90 | 1,29   | 32             | 3,15            | 4,28 | 3,67        | 4,79 |
|                            | 3,5TA | 1,40                           | 1,60                      | 1,40 | 1,90 | 1,38   | 36             | 3,58            | 4,86 | 4,17        | 5,45 |
|                            | 4TA   | 1,40                           | 1,65                      | 1,40 | 1,90 | 1,42   | 36             | 3,81            | 5,17 | 4,44        | 5,80 |
|                            | 4,5TA | 1,50                           | 1,70                      | 1,50 | 2,00 | 1,46   | 40             | 4,34            | 5,78 | 5,00        | 6,44 |
|                            | 5TA   | 1,50                           | 1,75                      | 1,50 | 2,00 | 1,51   | 44             | 4,59            | 6,13 | 5,30        | 6,83 |
|                            | 5,5TA | 1,50                           | 1,85                      | 1,50 | 2,00 | 1,59   | 44             | 5,13            | 6,85 | 5,92        | 7,63 |
| 6TA                        | 1,50  | 1,90                           | 1,50                      | 2,00 | 1,63 | 48     | 5,42           | 7,22            | 6,25 | 8,05        |      |
| 41T161<br>51T160<br>61T160 | 2TA   | 2,00                           | 1,50                      | 1,50 | 2,00 | 1,29   | 28             | 3,38            | 4,50 | 3,90        | 5,02 |
|                            | 2,5TA | 2,00                           | 1,55                      | 1,50 | 2,00 | 1,33   | 32             | 3,60            | 4,81 | 4,16        | 5,36 |
|                            | 3TA   | 2,00                           | 1,60                      | 1,50 | 2,00 | 1,38   | 40             | 3,84            | 5,12 | 4,43        | 5,71 |
|                            | 3,5TA | 2,00                           | 1,70                      | 1,50 | 2,00 | 1,46   | 40             | 4,34            | 5,78 | 5,00        | 6,44 |
|                            | 4TA   | 2,00                           | 1,75                      | 1,50 | 2,00 | 1,51   | 44             | 4,59            | 6,13 | 5,30        | 6,83 |
|                            | 4,5TA | 2,10                           | 1,80                      | 1,60 | 2,10 | 1,55   | 48             | 5,18            | 6,80 | 5,93        | 7,55 |
|                            | 5TA   | 2,10                           | 1,85                      | 1,60 | 2,10 | 1,59   | 52             | 5,48            | 7,19 | 6,26        | 7,97 |
|                            | 5,5TA | 2,10                           | 1,95                      | 1,60 | 2,10 | 1,68   | 52             | 6,08            | 7,99 | 6,96        | 8,86 |
| 6TA                        | 2,10  | 2,00                           | 1,60                      | 2,10 | 1,72 | 56     | 6,40           | 8,40            | 7,32 | 9,32        |      |
| 41T171<br>51T170<br>61T170 | 2TA   | 2,00                           | 1,50                      | 1,50 | 2,00 | 1,29   | 36             | 3,38            | 4,50 | 3,90        | 5,02 |
|                            | 2,5TA | 2,00                           | 1,55                      | 1,50 | 2,00 | 1,33   | 44             | 3,60            | 4,81 | 4,16        | 5,36 |
|                            | 3TA   | 2,00                           | 1,60                      | 1,50 | 2,00 | 1,38   | 48             | 3,84            | 5,12 | 4,43        | 5,71 |
|                            | 3,5TA | 2,00                           | 1,70                      | 1,50 | 2,00 | 1,46   | 52             | 4,34            | 5,78 | 5,00        | 6,44 |
|                            | 4TA   | 2,00                           | 1,75                      | 1,50 | 2,00 | 1,51   | 56             | 4,59            | 6,13 | 5,30        | 6,83 |
|                            | 4,5TA | 2,10                           | 1,80                      | 1,60 | 2,10 | 1,55   | 60             | 5,18            | 6,80 | 5,93        | 7,55 |
|                            | 5TA   | 2,10                           | 1,85                      | 1,60 | 2,10 | 1,59   | 64             | 5,48            | 7,19 | 6,26        | 7,97 |
|                            | 5,5TA | 2,10                           | 1,95                      | 1,60 | 2,10 | 1,68   | 68             | 6,08            | 7,99 | 6,96        | 8,86 |
| 6TA                        | 2,10  | 2,00                           | 1,60                      | 2,10 | 1,72 | 72     | 6,40           | 8,40            | 7,32 | 9,32        |      |

## DIMENSIONES DE LA SERIE 1 EN ROCA

| APOYO                      |       | PERNOS DE ANCLAJE |                  |              |              |           | Anclaje<br>en roca<br>Tipo | Dimen. macizo (m) |      |      | CUBICACION MACIZO (m³) |        |             |        |
|----------------------------|-------|-------------------|------------------|--------------|--------------|-----------|----------------------------|-------------------|------|------|------------------------|--------|-------------|--------|
| FUSTE<br>TIPO              | TRAMO | Perno<br>Tipo     | Armadura<br>Tipo | DA Ø<br>(mm) | E min<br>(m) | dp<br>(m) |                            | A <sup>3</sup>    | H    |      | Excavación             |        | Hormigonado |        |
|                            |       |                   |                  |              |              |           |                            |                   | Min. | Max. | H=0,5                  | H=1,75 | H=0,5       | H=1,75 |
| 41T111<br>51T100<br>61T100 | 2TA   | PAR               |                  |              |              |           | ANR-111                    | 1,70              | 0,50 | 0,75 | 1,44                   | 5,06   | 2,24        | 5,86   |
|                            | 2,5TA | 20x2000           | AR-20            | 60           | 1,40         | 0,30      |                            | 1,75              |      |      | 1,53                   | 5,36   | 2,38        | 6,21   |
|                            | 3TA   |                   |                  |              |              |           |                            | 1,80              |      |      | 1,62                   | 5,67   | 2,52        | 6,57   |
|                            | 3,5TA | PAR               | 5x2000           |              |              |           | ANR-112                    | 1,85              | 0,75 | 1,75 | 1,71                   | 5,90   | 2,66        | 6,85   |
|                            | 4TA   | 20x3000           |                  |              |              |           |                            | 1,95              |      |      | 1,90                   | 6,65   | 2,95        | 7,70   |
|                            | 4,5TA | PAR               |                  |              |              |           |                            | 2,00              | 0,50 | 0,75 | 2,00                   | 7,00   | 3,10        | 8,10   |
| 41T121<br>51T120<br>61T120 | 5TA   | 25x2500           | AR-25            | 70           | 1,90         | 0,30      |                            | 2,05              |      |      | 2,10                   | 7,36   | 3,26        | 8,52   |
|                            | 5,5TA | PAR               | 6x2000           |              |              |           |                            | 2,10              | 0,75 | 1,75 | 2,20                   | 7,72   | 3,42        | 8,94   |
|                            | 6TA   | 25x3500           |                  |              |              |           |                            | 2,20              |      |      | 2,42                   | 8,47   | 3,76        | 9,81   |
| 41T121<br>51T120<br>61T120 | 2TA   | PAR               | AR-20            | 60           | 1,40         | 0,30      | ANR-111                    | 1,70              | 0,50 | 0,75 | 1,44                   | 5,06   | 2,24        | 5,86   |
|                            | 2,5TA | 20x2000           | 5x2000           |              |              |           |                            | 1,75              | 0,75 | 1,75 | 1,53                   | 5,36   | 2,38        | 6,21   |
|                            | 3TA   | 20x3000           |                  |              |              |           |                            | 1,80              |      |      | 1,62                   | 5,67   | 2,52        | 6,57   |
|                            | 3,5TA | PAR               |                  |              |              |           | ANR-114                    | 1,85              | 0,50 | 0,75 | 1,71                   | 5,90   | 2,66        | 6,85   |
|                            | 4TA   | 25x2500           |                  |              |              |           |                            | 1,95              |      |      | 1,90                   | 6,65   | 2,95        | 7,70   |
|                            | 4,5TA |                   |                  |              |              |           |                            | 2,00              |      |      | 2,00                   | 7,00   | 3,10        | 8,10   |
| 42E121<br>52E120<br>62E120 | 5TA   |                   | AR-25            | 70           | 1,90         | 0,30      | ANR-115                    | 2,05              |      |      | 2,10                   | 7,36   | 3,26        | 8,52   |
|                            | 5,5TA | PAR               | 6x2000           |              |              |           |                            | 2,10              |      |      | 2,20                   | 7,72   | 3,42        | 8,94   |
|                            | 6TA   | 25x3500           |                  |              |              |           |                            | 2,20              |      |      | 2,42                   | 8,47   | 3,76        | 9,81   |
| 41T131<br>51T130<br>61T130 | 2TA   | PAR               |                  |              |              |           | ANR-114                    | 1,70              | 0,75 | 1,75 | 1,44                   | 5,06   | 2,24        | 5,86   |
|                            | 2,5TA | 20x2000           | 5x2000           |              |              |           |                            | 1,75              |      |      | 1,53                   | 5,36   | 2,38        | 6,21   |
|                            | 3TA   | 20x3000           |                  |              |              |           |                            | 1,80              |      |      | 1,62                   | 5,67   | 2,52        | 6,57   |
|                            | 3,5TA | PAR               |                  |              |              |           | ANR-121                    | 1,95              | 0,50 | 0,75 | 1,90                   | 6,65   | 2,95        | 7,70   |
|                            | 4TA   | 32x3000           |                  |              |              |           |                            | 2,05              |      |      | 2,00                   | 7,00   | 3,10        | 8,10   |
|                            | 4,5TA |                   |                  |              |              |           |                            | 2,10              |      |      | 2,10                   | 7,36   | 3,26        | 8,52   |
| 42E131<br>52E130<br>62E130 | 5TA   |                   | AR-32            | 80           | 2,40         | 0,40      | ANR-122                    | 2,15              |      |      | 2,20                   | 7,72   | 3,42        | 8,94   |
|                            | 5,5TA | PAR               | 8x2500           |              |              |           |                            | 2,20              |      |      | 2,42                   | 8,47   | 3,76        | 9,81   |
|                            | 6TA   | 32x4000           |                  |              |              |           |                            | 2,30              |      |      | 2,64                   | 9,26   | 4,11        | 10,72  |
| 41T141<br>51T140<br>61T140 | 2TA   | PAR               |                  |              |              |           | ANR-123                    | 1,80              | 0,75 | 1,75 | 1,62                   | 5,67   | 2,52        | 6,57   |
|                            | 2,5TA | 20x2000           | 5x2000           |              |              |           |                            | 1,85              |      |      | 1,71                   | 5,90   | 2,66        | 6,85   |
|                            | 3TA   | 20x3000           |                  |              |              |           |                            | 1,90              |      |      | 1,80                   | 6,32   | 2,80        | 7,32   |
|                            | 3,5TA | PAR               |                  |              |              |           | ANR-124                    | 1,95              | 0,75 | 1,75 | 1,90                   | 6,65   | 2,95        | 7,70   |
|                            | 4TA   | 32x4000           |                  |              |              |           |                            | 2,05              |      |      | 2,10                   | 7,36   | 3,26        | 8,52   |
|                            | 4,5TA | PAR               | AR-40            | 100          | 2,90         | 0,40      |                            | 2,10              | 0,50 | 0,75 | 2,20                   | 7,72   | 3,42        | 8,94   |
| 42E141<br>52E140<br>62E140 | 5TA   | 40x3500           | 10X2500          |              |              |           | ANR-124                    | 2,15              |      |      | 2,31                   | 8,09   | 3,59        | 9,37   |
|                            | 5,5TA | PAR               |                  |              |              |           |                            | 2,20              | 0,75 | 1,75 | 2,42                   | 8,47   | 3,76        | 9,81   |
|                            | 6TA   | 40x4500           |                  |              |              |           |                            | 2,30              |      |      | 2,64                   | 9,26   | 4,11        | 10,72  |
| 41T151<br>51T150<br>61T150 | 2TA   | PAR               | AR-32            | 80           | 2,40         | 0,40      | ANR-122                    | 1,80              | 0,50 | 0,75 | 1,62                   | 5,67   | 2,52        | 6,57   |
|                            | 2,5TA | 32x3000           | 8x2500           |              |              |           |                            | 1,85              | 0,75 | 1,75 | 1,71                   | 5,90   | 2,66        | 6,85   |
|                            | 3TA   | 32x4000           |                  |              |              |           |                            | 1,90              |      |      | 1,80                   | 6,32   | 2,80        | 7,32   |
|                            | 3,5TA | PAR               |                  |              |              |           | ANR-126                    | 1,95              | 0,50 | 0,75 | 1,90                   | 6,65   | 2,95        | 7,70   |
|                            | 4TA   | 40x3500           |                  |              |              |           |                            | 2,05              |      |      | 2,10                   | 7,36   | 3,26        | 8,52   |
|                            | 4,5TA |                   |                  |              |              |           |                            | 2,10              |      |      | 2,20                   | 7,72   | 3,42        | 8,94   |
| 42E151<br>52E150<br>62E150 | 5TA   |                   | AR-40            | 100          | 2,90         | 0,40      | ANR-126                    | 2,15              |      |      | 2,31                   | 8,09   | 3,59        | 9,37   |
|                            | 5,5TA | PAR               | 12x2500          |              |              |           |                            | 2,20              |      |      | 2,42                   | 8,47   | 3,76        | 9,81   |
|                            | 6TA   | 40x4500           |                  |              |              |           |                            | 2,30              |      |      | 2,64                   | 9,26   | 4,11        | 10,72  |
| 41T161<br>51T160<br>61T160 | 2TA   | PAR               |                  |              |              |           | ANR-127                    | 1,80              | 0,75 | 1,75 | 1,62                   | 5,67   | 2,52        | 6,57   |
|                            | 2,5TA | 32x3000           | 8x2500           |              |              |           |                            | 1,85              |      |      | 1,71                   | 5,90   | 2,66        | 6,85   |
|                            | 3TA   | 32x4000           |                  |              |              |           |                            | 1,90              |      |      | 1,80                   | 6,32   | 2,80        | 7,32   |
|                            | 3,5TA | PAR               |                  |              |              |           | ANR-128                    | 1,95              | 0,75 | 1,75 | 1,90                   | 6,65   | 2,95        | 7,70   |
|                            | 4TA   | 40x4500           |                  |              |              |           |                            | 2,05              |      |      | 2,10                   | 7,36   | 3,26        | 8,52   |
|                            | 4,5TA | PAR               | AR-50            | 120          | 3,40         | 0,40      |                            | 2,20              | 0,50 | 0,75 | 2,42                   | 8,47   | 3,76        | 9,81   |
| 42E161<br>52E160<br>62E160 | 5TA   | 50x4000           | 12x3000          |              |              |           | ANR-132                    | 2,25              |      |      | 2,53                   | 8,86   | 3,93        | 10,26  |
|                            | 5,5TA | PAR               |                  |              |              |           |                            | 2,30              | 0,75 | 1,75 | 2,64                   | 9,26   | 4,11        | 10,72  |
|                            | 6TA   | 50x5000           |                  |              |              |           |                            | 2,40              |      |      | 2,88                   | 10,08  | 4,47        | 11,67  |
| 41T171<br>51T170<br>61T170 | 2TA   | PAR               | AR-40            | 100          | 2,90         | 0,40      | ANR-127                    | 1,80              | 0,50 | 0,75 | 1,62                   | 5,67   | 2,52        | 6,57   |
|                            | 2,5TA | 40x               | 10x              |              |              |           |                            | 1,95              | 0,50 | 0,75 | 1,90                   | 6,65   | 2,95        | 7,70   |
|                            | 3TA   | 50x4000           |                  |              |              |           |                            | 2,00              |      |      | 2,00                   | 7,00   | 3,10        | 8,10   |
|                            | 3,5TA |                   |                  |              |              |           | ANR-132                    | 2,05              |      |      | 2,10                   | 7,36   | 3,26        | 8,52   |
|                            | 4TA   |                   |                  |              |              |           |                            | 2,15              |      |      | 2,31                   | 8,09   | 3,59        | 9,37   |
|                            | 4,5TA | PAR               | AR-50            | 120          | 3,40         | 0,40      |                            | 2,20              |      |      | 2,42                   | 8,47   | 3,76        | 9,81   |
| 42E171<br>52E170<br>62E170 | 5TA   |                   |                  |              |              |           | ANR-133                    | 2,25              |      |      | 2,53                   | 8,86   | 3,93        | 10,26  |
|                            | 5,5TA | PAR               | 12x3000          |              |              |           |                            | 2,30              | 0,75 | 1,75 | 2,64                   | 9,26   | 4,11        | 10,72  |
|                            | 6TA   | 50x5000           |                  |              |              |           |                            | 2,40              |      |      | 2,88                   | 10,08  | 4,47        | 11,67  |

**SERIE 2 - TIPOS DE CIMENTACIÓN EN FUNCIÓN DEL TIPO DE TERRENO.**

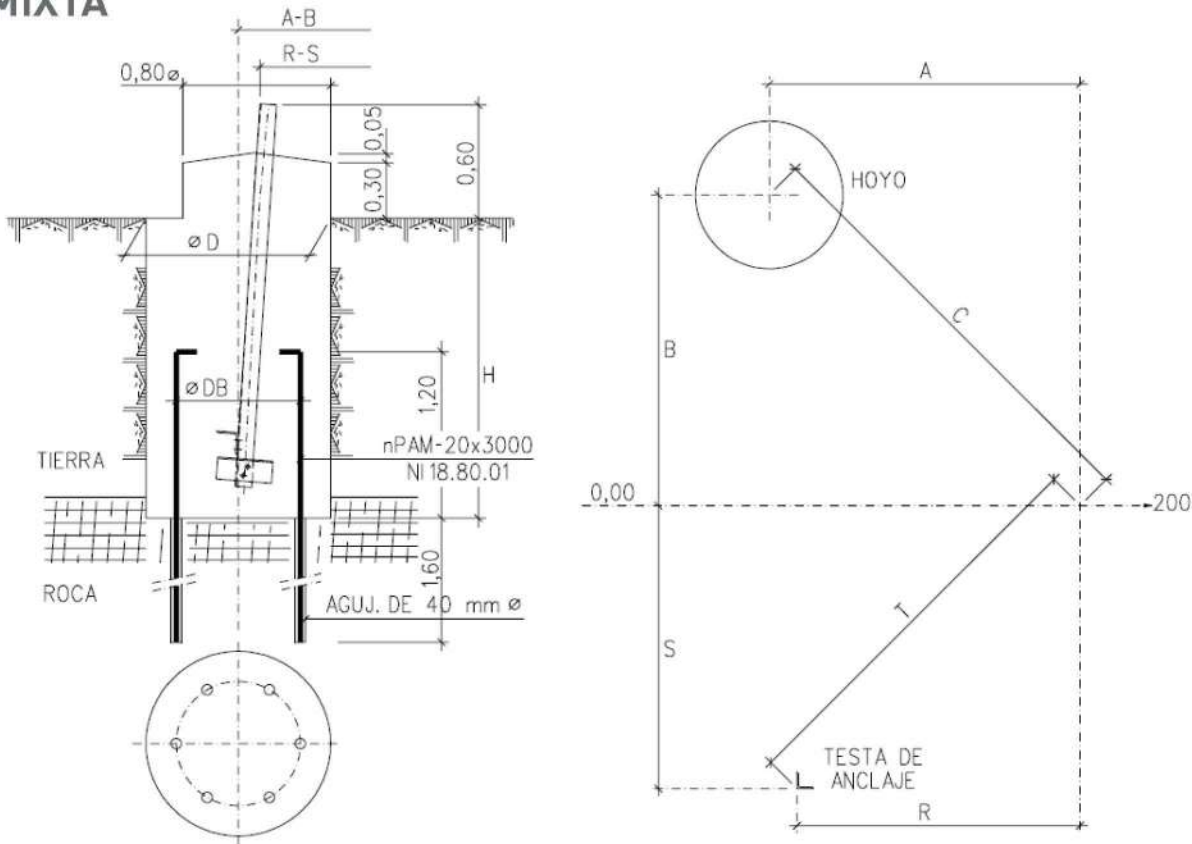
# TIERRA



| APOYO  |            | DIMENSIONES EN m |      |      |      |      |      | VOLUMEN POR APOYO EN m³ |       | APERTURA DE HOYOS |      | HORMIGONADO |      |
|--------|------------|------------------|------|------|------|------|------|-------------------------|-------|-------------------|------|-------------|------|
| TIPO   | TRAMO/BASE | DS Ø             | DI Ø | DB Ø | J    | K    | H    | EXCAV                   | HORM  | A-B               | C    | R-S         | T    |
| 42E221 | B12        | 1,00             | 1,00 | 1,80 | 0,60 | 0,10 | 2,65 | 10,96                   | 11,68 | 1684              | 2381 | 1514        | 2141 |
| 52E220 | B15        | 1,00             | 1,00 | 1,80 | 0,60 | 0,10 | 2,65 | 10,96                   | 11,68 | 1917              | 2711 | 1747        | 2471 |
| 62E220 | B18        | 1,00             | 1,00 | 1,80 | 0,60 | 0,15 | 2,75 | 11,24                   | 11,96 | 2150              | 3041 | 1981        | 2801 |
| 51T220 | B21        | 1,00             | 1,00 | 1,80 | 0,60 | 0,15 | 2,75 | 11,24                   | 11,96 | 2384              | 3371 | 2214        | 3131 |
| 61T220 | B24        | 1,00             | 1,00 | 1,80 | 0,60 | 0,25 | 2,85 | 11,56                   | 12,28 | 2617              | 3701 | 2447        | 3461 |
| 42E231 | B12        | 1,10             | 1,10 | 2,10 | 0,75 | 0,10 | 2,95 | 15,60                   | 16,32 | 1684              | 2381 | 1514        | 2141 |
| 52E230 | B15        | 1,10             | 1,10 | 2,10 | 0,75 | 0,10 | 2,95 | 15,60                   | 16,32 | 1917              | 2711 | 1747        | 2471 |
| 62E230 | B18        | 1,10             | 1,10 | 2,10 | 0,75 | 0,15 | 3,05 | 15,96                   | 16,68 | 2150              | 3041 | 1981        | 2801 |
|        | B21        | 1,10             | 1,10 | 2,10 | 0,75 | 0,15 | 3,05 | 15,96                   | 16,68 | 2384              | 3371 | 2214        | 3131 |
| 61T230 | B24        | 1,10             | 1,10 | 2,10 | 0,75 | 0,25 | 3,15 | 16,36                   | 17,68 | 2617              | 3701 | 2447        | 3461 |
| 52E240 | B12        | 1,20             | 1,20 | 2,40 | 0,90 | 0,10 | 3,15 | 20,60                   | 21,32 | 1684              | 2381 | 1514        | 2141 |
|        | B15        | 1,20             | 1,20 | 2,40 | 0,90 | 0,10 | 3,15 | 21,04                   | 21,76 | 1917              | 2711 | 1747        | 2471 |
|        | B18        | 1,20             | 1,20 | 2,40 | 0,90 | 0,15 | 3,25 | 21,28                   | 22,00 | 2150              | 3041 | 1981        | 2801 |
| 62E240 | B21        | 1,20             | 1,20 | 2,40 | 0,90 | 0,15 | 3,25 | 21,48                   | 22,20 | 2384              | 3371 | 2214        | 3131 |
|        | B24        | 1,20             | 1,20 | 2,40 | 0,90 | 0,25 | 3,35 | 21,94                   | 22,66 | 2617              | 3701 | 2447        | 3461 |

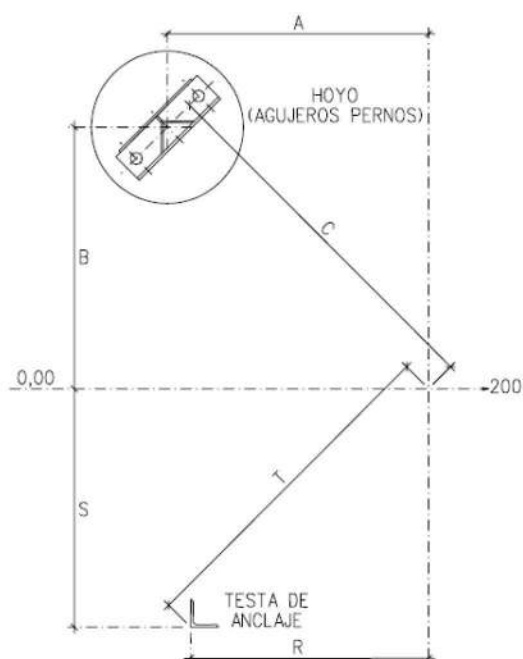
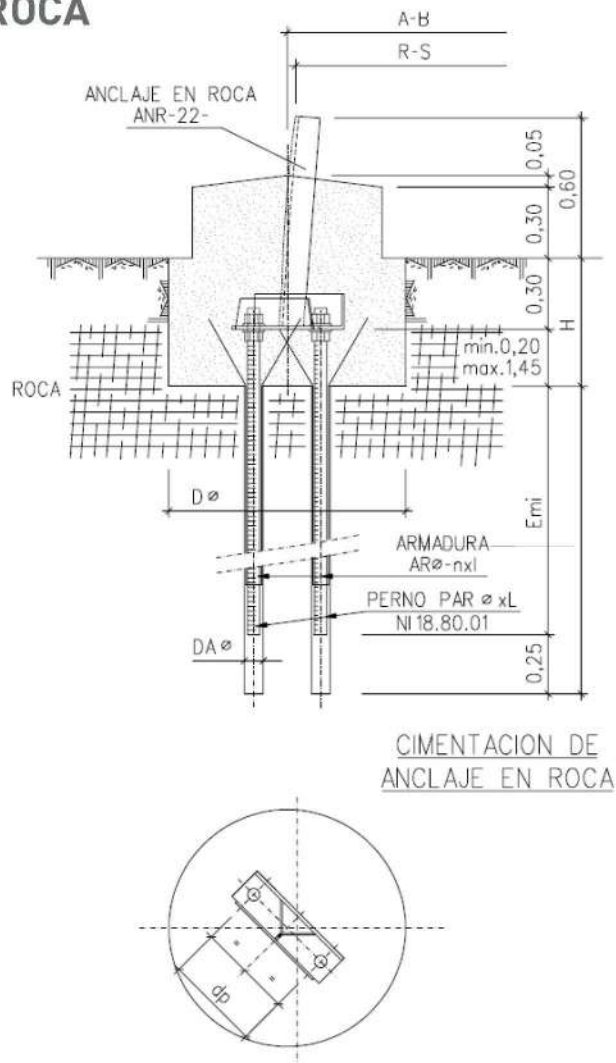
FUENTE: MT IBERDROLA 2.23.30( CUADROS Y PLANOS)

MIXTA



| APOYO  |                | DIMENSIONES EN m |      |      |      | PERNOS<br>POR<br>APOYO | VOLUMEN POR APOYO EN m³ |       |             |       | APERTURA<br>DE HOYOS |      | HORMIGO-<br>NADO |      |
|--------|----------------|------------------|------|------|------|------------------------|-------------------------|-------|-------------|-------|----------------------|------|------------------|------|
| TIPO   | TRAMO/<br>BASE | D ø              | DB ø | H    |      | 4.n<br>PAM             | EXCAVACION              |       | HORMIGONADO |       | A-B                  | C    | R-S              | T    |
|        |                |                  |      | MIN  | MAX  |                        | MIN.                    | MAX.  | MIN.        | MAX.  |                      |      |                  |      |
| 42E221 | B12            | 1,00             | 0,70 | 1,60 | 2,40 | 20                     | 5,03                    | 7,54  | 5,75        | 8,26  | 1684                 | 2381 | 1514             | 2141 |
| 52E220 | B15            | 1,00             | 0,70 | 1,60 | 2,40 | 20                     | 5,03                    | 7,54  | 5,75        | 8,26  | 1917                 | 2711 | 1747             | 2471 |
| 62E220 | B18            | 1,00             | 0,70 | 1,60 | 2,40 | 24                     | 5,03                    | 7,54  | 5,75        | 8,26  | 2150                 | 3041 | 1981             | 2801 |
| 51T220 | B21            | 1,00             | 0,70 | 1,60 | 2,40 | 24                     | 5,03                    | 7,54  | 5,75        | 8,26  | 2384                 | 3371 | 2214             | 3131 |
| 61T220 | B24            | 1,00             | 0,70 | 1,60 | 2,40 | 24                     | 5,03                    | 7,54  | 5,75        | 8,26  | 2617                 | 3701 | 2447             | 3461 |
| 42E231 | B12            | 1,10             | 0,80 | 1,60 | 2,60 | 32                     | 6,08                    | 9,88  | 6,80        | 10,60 | 1684                 | 2381 | 1514             | 2141 |
| 52E230 | B15            | 1,10             | 0,80 | 1,60 | 2,60 | 32                     | 6,08                    | 9,88  | 6,80        | 10,60 | 1917                 | 2711 | 1747             | 2471 |
| 62E230 | B18            | 1,10             | 0,80 | 1,60 | 2,60 | 32                     | 6,08                    | 9,88  | 6,80        | 10,60 | 2150                 | 3041 | 1981             | 2801 |
|        | B21            | 1,10             | 0,80 | 1,60 | 2,60 | 32                     | 6,08                    | 9,88  | 6,80        | 10,60 | 2384                 | 3371 | 2214             | 3131 |
| 61T230 | B24            | 1,10             | 0,80 | 1,60 | 2,60 | 36                     | 6,08                    | 9,88  | 6,80        | 10,60 | 2617                 | 3701 | 2447             | 3461 |
| 52E240 | B12            | 1,20             | 0,90 | 1,60 | 2,80 | 40                     | 7,24                    | 12,67 | 7,96        | 13,39 | 1684                 | 2381 | 1514             | 2141 |
|        | B15            | 1,20             | 0,90 | 1,60 | 2,80 | 40                     | 7,24                    | 12,67 | 7,96        | 13,39 | 1917                 | 2711 | 1747             | 2471 |
|        | B18            | 1,20             | 0,90 | 1,60 | 2,80 | 44                     | 7,24                    | 12,67 | 7,96        | 13,39 | 2150                 | 3041 | 1981             | 2801 |
| 62E240 | B21            | 1,20             | 0,90 | 1,60 | 2,80 | 44                     | 7,24                    | 12,67 | 7,96        | 13,39 | 2384                 | 3371 | 2214             | 3131 |
|        | B24            | 1,20             | 0,90 | 1,60 | 2,80 | 48                     | 7,24                    | 12,67 | 7,96        | 13,39 | 2617                 | 3701 | 2447             | 3461 |

## ROCA



| APOYO  |            | DIMENSIONES MACIZOS (m) |      |      | DIMENSIONES PERNOS |         |         |        |              | ANCLAJE TIPO | VOLUMEN POR APOYO EN (m³) |      |             |      |                     | APERTURA DE HOYOS |      | HORMIGONADO |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|------------|-------------------------|------|------|--------------------|---------|---------|--------|--------------|--------------|---------------------------|------|-------------|------|---------------------|-------------------|------|-------------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| TIPO   | TRAMO BASE | D Ø                     | H    |      | PERNO TIPO         | DA (mm) | Emi (m) | dp (m) | ARMAZ. TIPO  |              | Excavación                |      | Hormigonado |      | Nº y tipo de pernos | A-B               | C    | R-S         | T    |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|        |            |                         | MIN  | MAX  |                    |         |         |        |              |              | MIN                       | MAX  | MIN         | MAX  |                     |                   |      |             |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42E221 | B12        | 1,00                    | 0,50 | 0,75 | PAR-32x3000        | 80      | 2,40    | 0,40   | AR32-8x2500  | ANR-221      | 1,57                      | 2,36 | 2,29        | 3,08 | 8/PAR-32x3000       | 1552              | 2195 | 1514        | 2141 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 52E220 | B15        |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 1785              | 2524 | 1747        | 2471 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 62E220 | B18        |                         | 0,75 | 1,75 |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2019              | 2855 | 1981        | 2801 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 51T220 | B21        |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2252              | 3185 | 2214        | 3131 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 61T220 | B24        |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2485              | 3514 | 2447        | 3461 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 42E231 | B12        | 1,10                    | 0,75 | 1,75 | PAR-32x4000        | 100     | 2,90    | 0,40   | AR40-10x2500 | ANR-224      | 2,36                      | 5,50 | 3,08        | 6,22 | 8/PAR-32x4000       | 1552              | 2195 | 1514        | 2141 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 52E230 | B15        |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 1785              | 2524 | 1747        | 2471 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 62E230 | B18        |                         | 0,50 | 0,75 |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2019              | 2855 | 1981        | 2801 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B21    | 2252       |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 3185              | 2214 | 3131        |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 61T230 | B24        |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2485              | 3514 | 2447        | 3461 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 52E240 | B12        | 1,10                    | 0,75 | 1,75 | PAR-40x3500        | 100     | 2,90    | 0,40   | AR40-10x2500 | ANR-224      | 1,90                      | 2,85 | 2,62        | 3,57 | 8/PAR-40x3500       | 1552              | 2195 | 1514        | 2141 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B15    | 1785       |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2524              | 1747 | 2471        |      |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B18    | 0,75       |                         | 1,75 |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2019              | 2855 | 1981        | 2801 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 62E240 |            |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | B21               | 2252 | 3185        | 2214 | 3131 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| B24    |            |                         |      |      |                    |         |         |        |              |              |                           |      |             |      |                     | 2485              | 3514 | 2447        | 3461 |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

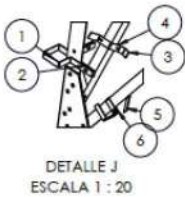
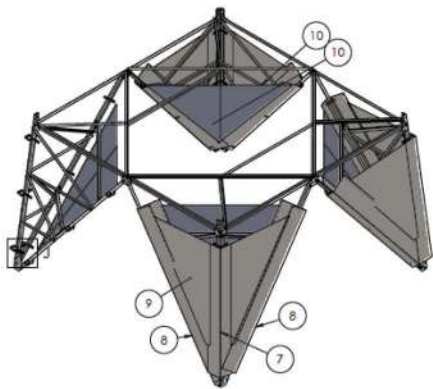
# 1. B. 1. Antiescalos apoyos 30, 45 Y 66 kV

## Serie 1

| Designación Iberdrola |
|-----------------------|
| ANT 0,5-0,7-AM        |
| ANT 0,7-0,85-AM       |
| ANT 0,85-1-AM         |
| ANT 1-1,15-AM         |
| ANT 1,15-1,3-AM       |
| ANT 1,3-1,50-AM       |
| ANT 1,5-1,70-AM       |
| ANT 1,7-1,90-AM       |

## Serie 2

| Designación Iberdrola | Significado de las siglas que componen la designación:                                                         |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANT -2/B12            | ANT: Antiescalo.                                                                                               |
| ANT -2/B15            | 2: Identifica que se trata de antiescalo para apoyos con cimentación independiente, serie 2 según NI 52.15.01. |
| ANT -2/B18            | B12,B15,...,B24: Tramo base en el que se instala.                                                              |
| ANT -2/B21            |                                                                                                                |
| ANT -2/B24            |                                                                                                                |



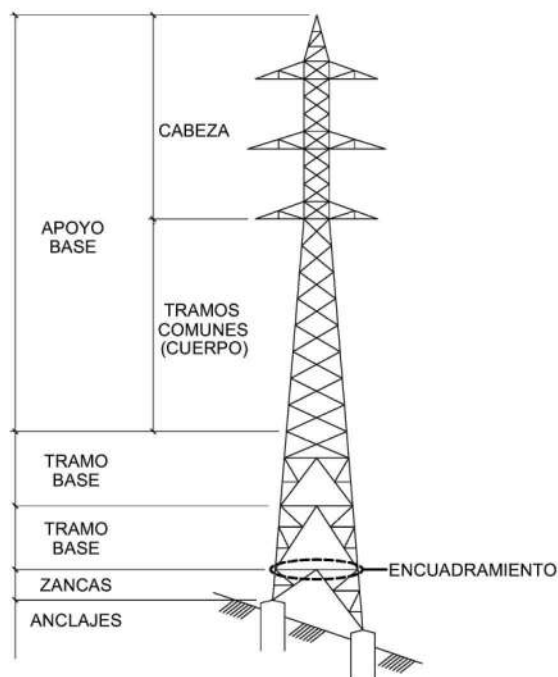
## 1.C. Apoyos de Celosía para 132 kV. s/N.I. 52.20.01

Los apoyos destinados a líneas de 132 kV son metálicos de celosía de sección cuadrada, con la cabeza prismática y el cuerpo y tramos base troncopiramidales.

Son fabricados mediante perfiles angulares de acero galvanizado en caliente y se suministran desmontados en paquetes de máximo 1000 kg, junto con la tornillería correspondiente.

De forma genérica, el apoyo se divide en los elementos siguientes (véase figura 1):

- Cabeza
- Cuerpo (tramo/s común/es)
- Apoyo base
- Tramos base
- Encuadramientos
- Zancas
- Fuste
- Anclajes
- Alargaderas



FUENTE: MT IBERDROLA 2.20.01( CUADROS Y PLANOS)

Los apoyos se designan mediante seis dígitos cuyo significado es el siguiente:

- 1º dígito: 1: para línea de 132 Kv.  
2: para línea de 220 Kv.
- 2º dígito: 1: de simple circuito.  
2: de doble circuito.  
4: de cuádruple circuito.
- 3º dígito: E: disposición en hexágono.  
T: disposición en triángulo.  
G: disposición con crucetas aislantes giratorias.  
D: disposición en derivación.  
H: disposición en horizontal.  
S: disposición en transición aéreo-subterráneo.
- 4º dígito: 1: indica la serie o familia del apoyo.  
2: indica la serie o familia del apoyo.
- 5º dígito: 1: apoyo de alineación o suspensión.  
2: apoyo de alineación o suspensión reforzada.  
4: apoyo de anclaje y ángulo medio (amarre).  
5: apoyo de anclaje y ángulo grande (amarre).  
8: apoyo de derivación (amarre).  
9: apoyo de fin de línea (amarre).
- 6º dígito: 0: con disposición para cable de tierra (sin especificar número de cuernos). Este dígito se podrá omitir por simplicidad.  
1: con un cuerno para la designación de la cabeza o apoyo completo.  
2: con dos cuernos para la designación de la cabeza o apoyo completo.

### EJEMPLO DE DESIGNACIÓN: 12E292/B26/AT30

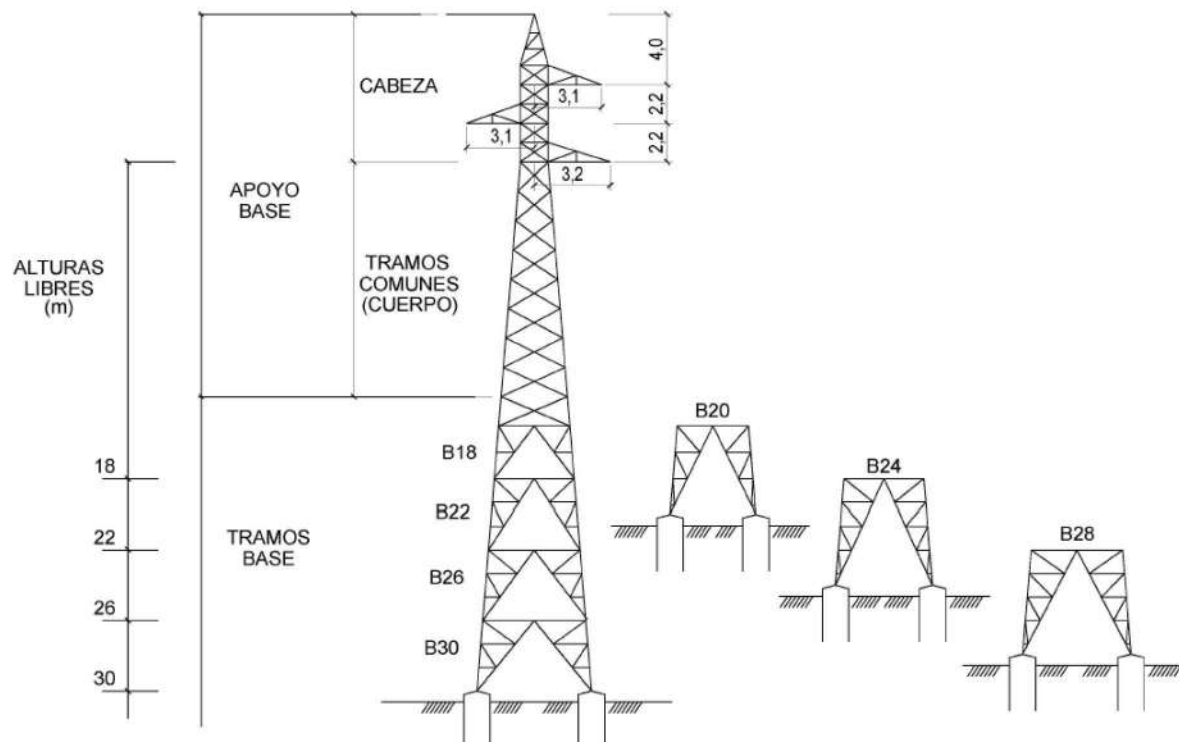
| Número de circuitos          | Designación                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)<br>Simple<br>circuito    | 11T121<br>11T141<br>11T151<br>11T191<br>11S191                                                                                              |
| (2)<br>Doble<br>circuito     | 12E121 y 12E122<br>12E141 y 12E142<br>12E151 y 12E152<br>12E191 y 12E192<br>12S191 y 12S192<br>12H240<br>12D281 y 12D282<br>12E291 y 12E292 |
| (4)<br>Cuádruple<br>circuito | 14E122<br>14E142<br>14E152<br>14E192                                                                                                        |

En la siguiente tabla se indica la función de cada uno de los apoyos.

| Número de circuitos          | Función                                                                                                                                                                                     | Designación                                                                                                                                 |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)<br>Simple<br>circuito    | Alineación normal/reforzada<br>Anclaje y ángulo medio<br>Anclaje y ángulo grande<br>Fin de línea<br>Transición aéreo-subterráneo                                                            | 11T121<br>11T141<br>11T151<br>11T191<br>11S191                                                                                              |
| (2)<br>Doble<br>circuito     | Alineación normal/reforzada<br>Anclaje y ángulo medio<br>Anclaje y ángulo grande<br>Fin de línea<br>Transición aéreo-subterráneo<br>Cruce<br>Derivación<br>Fin de línea seguridad reforzada | 12E121 y 12E122<br>12E141 y 12E142<br>12E151 y 12E152<br>12E191 y 12E192<br>12S191 y 12S192<br>12H240<br>12D281 y 12D282<br>12E291 y 12E292 |
|                              | Alineación normal/reforzada<br>Anclaje y ángulo medio<br>Anclaje y ángulo grande<br>Fin de línea                                                                                            | 22E222<br>22E242<br>22E252<br>22E292                                                                                                        |
| (4)<br>Cuádruple<br>circuito | Alineación normal/reforzada<br>Anclaje y ángulo medio<br>Anclaje y ángulo grande<br>Fin de línea                                                                                            | 14E122<br>14E142<br>14E152<br>14E192                                                                                                        |

## ESQUEMAS DE LOS DIFERENTES APOYOS.

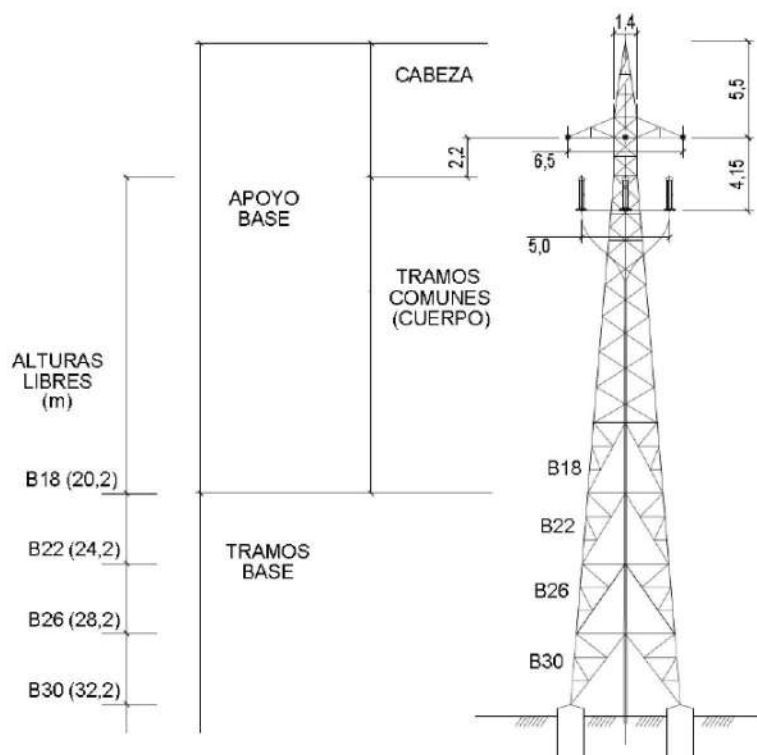
## APOYOS 11T



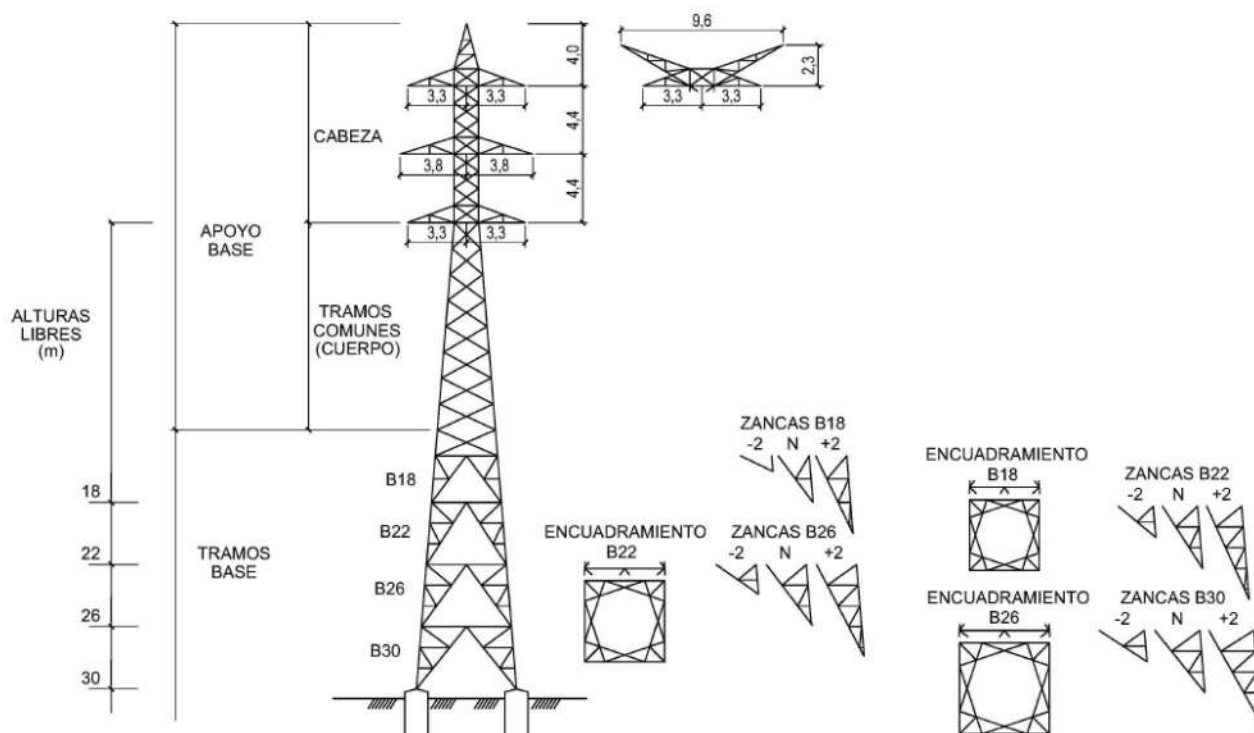
Las dimensiones indicadas se corresponden al apoyo de alineación.

El resto de configuraciones se detallan en los planos correspondientes.

## APOYOS 11S



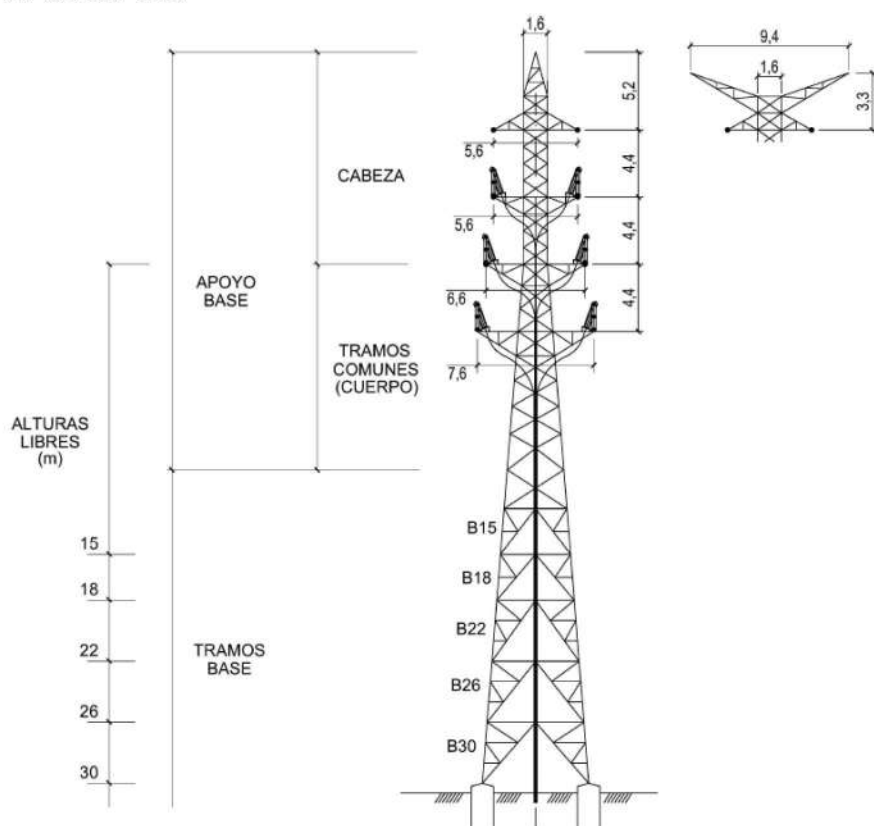
## APOYOS 12E



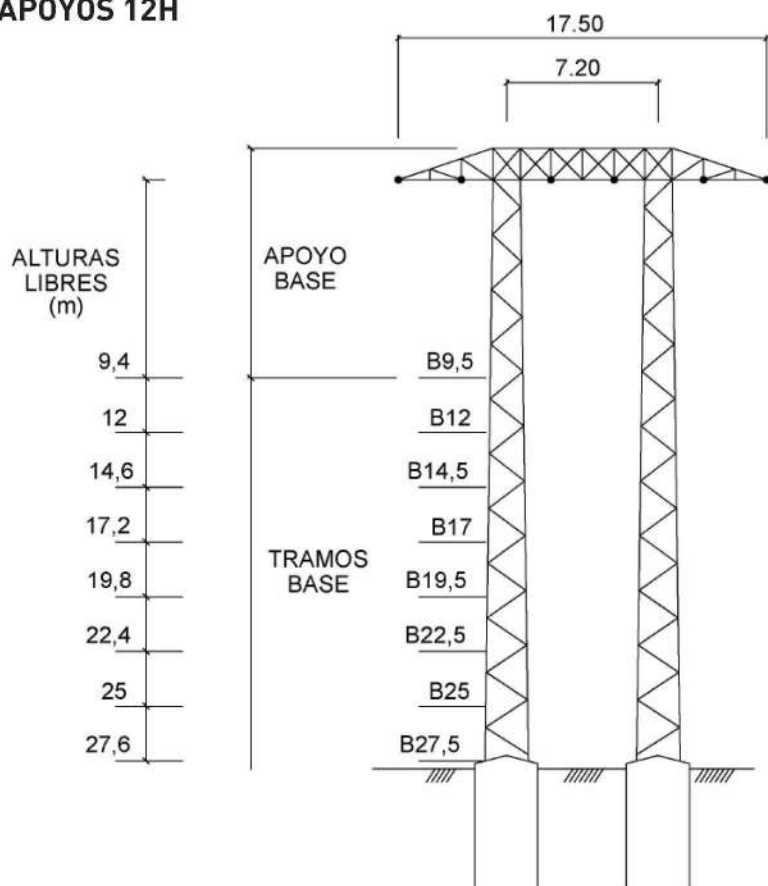
Las dimensiones indicadas se corresponden al apoyo de alineación.

El resto de configuraciones se detallan en los planos correspondientes.

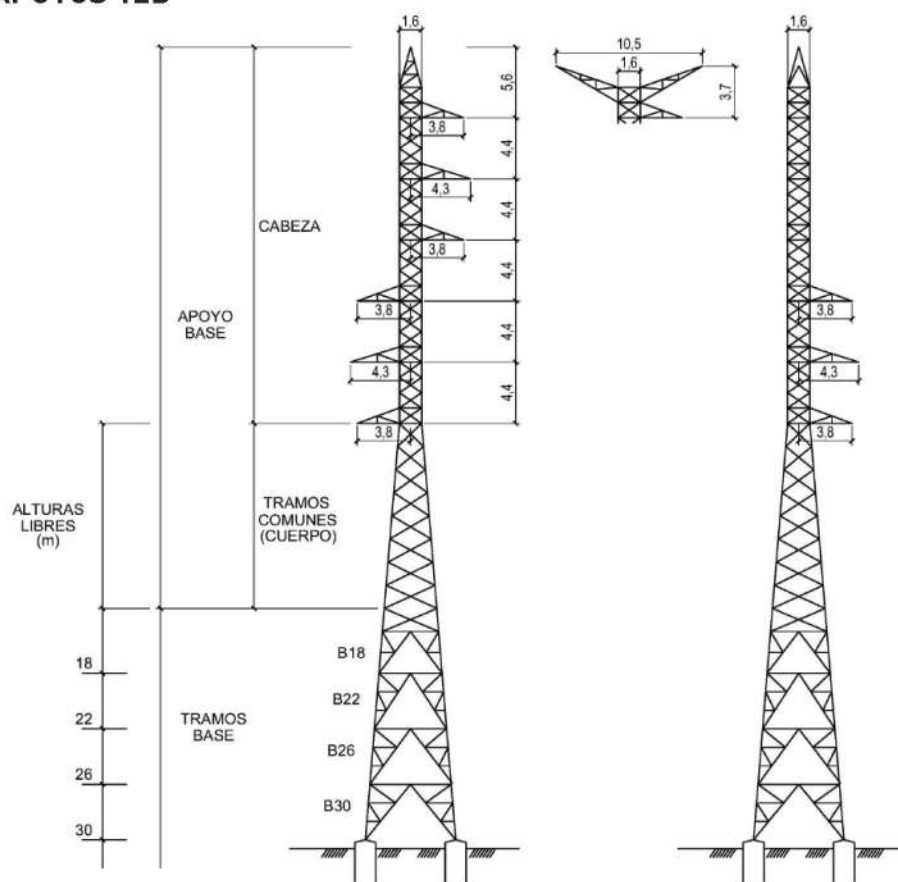
## APOYOS 12S



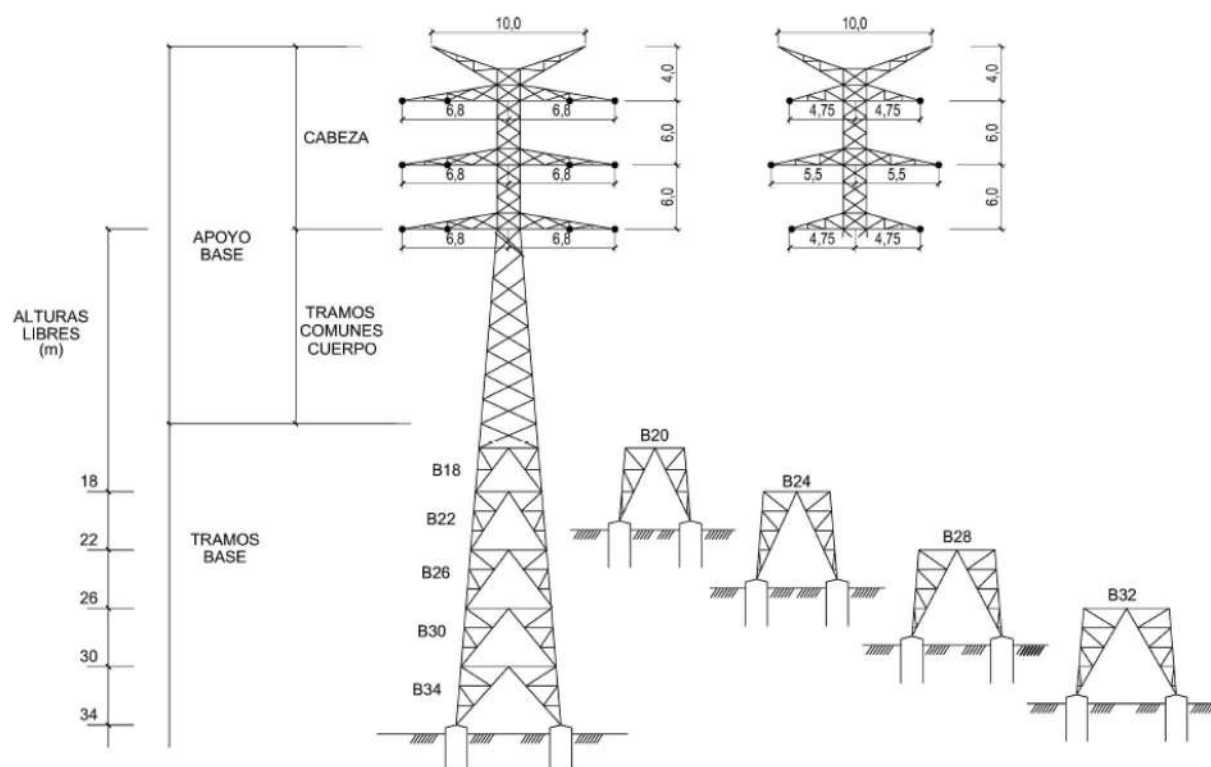
## APOYOS 12H



## APOYOS 12D



## APOYOS 14E Y 22E



Las dimensiones indicadas se corresponden al apoyo de alineación.

El resto de configuraciones se detallan en los planos correspondientes.

## 2 | Apoyos de presilla

Los apoyos de presilla de esfuerzo nominal 400, 750, 1250 y 1400 daN están formados por cuatro angulares de lados simétricamente dispuestos en los cuatro vértices de un cuadrado, que da forma a la sección del apoyo.

Estos cuatro montantes se unen entre sí mediante presillas soldadas.

La cabeza, cuyas dimensiones y tolerancias se aprecian en el esquema adjunto, cuenta con un tramo prismático de 6m. de longitud y 320 mm. de lado, que corresponde al espacio total para el montaje de armados, crucetas, etc. A partir de ese tramo, el resto del apoyo tiene forma troncopiramidal de base cuadrada.

### ESFUERZOS EN TORRES DE PRESILLA

En la tabla adjunta se detallan los valores de esfuerzos, para estos apoyos, que corresponden a la carga de trabajo más la sobrecarga, expresados en daN y aplicados en el extremo superior de la cabeza. A estos esfuerzos se les debe aplicar simultáneamente la sobrecarga debida al viento.

| APOYO | $F_u$<br>C.S. = 1,5 | $F_{ur}$<br>C.S. = 1,875 | $V$<br>C.S. = 1,5 |
|-------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| P400  | 400                 | 320                      | 300               |
| P750  | 750                 | 600                      | 400               |
| P1250 | 1250                | 1000                     | 500               |
| P1400 | 1400                | 1120                     | 600               |

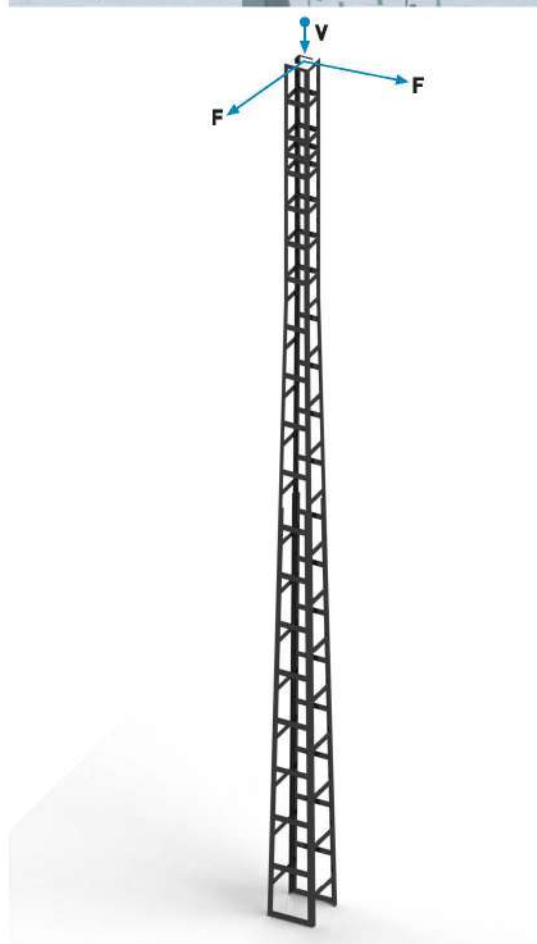
$F_u$  = Esfuerzo transversal útil.

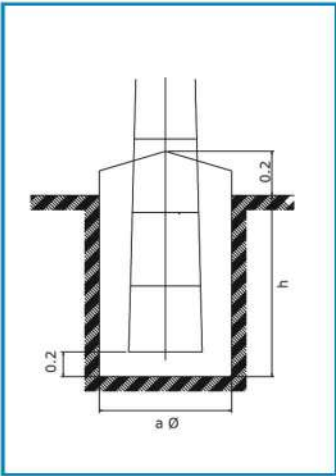
$F_{ur}$  = Esfuerzo transversal útil con seguridad reforzada.

$V$  = Esfuerzo vertical admisible.

### PESO Y ANCHO EN BASE DE LOS APOYOS DE PRESILLAS

| ALTURA<br>(m) | ANCHO<br>BASE | PESO (Kg) |      |       |       |
|---------------|---------------|-----------|------|-------|-------|
|               |               | P400      | P750 | P1200 | P1400 |
| 10            | 560           | 186       | 233  | 287   | 369   |
| 12            | 620           | 232       | 287  | 359   | 459   |
| 14            | 690           | 282       | 342  | 452   | 583   |
| 16            | 760           | 336       | 402  | 550   | 713   |
| 18            | 820           | 375       | 469  | 650   | 809   |
| 20            | 886           | 458       | 564  | 805   | 999   |





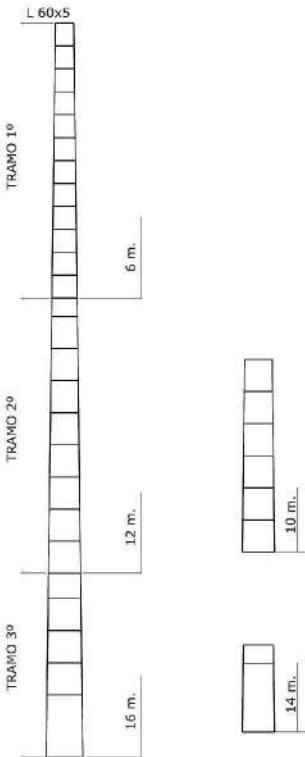
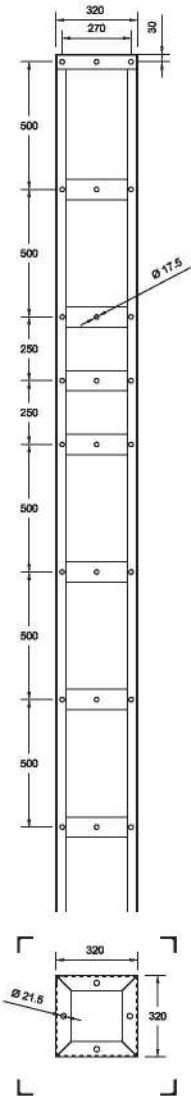
CIMENTACIONES TORRES TIPO PRESILLA

| MODELO | H. TOTAL | K=8   |       |       | K=12 |       |       | K=16 |      |       |
|--------|----------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|-------|
|        |          | h (m) | a (m) | v(m³) | h(m) | a (m) | v(m³) | h(m) | a(m) | v(m³) |
| P 400  | 10       | 1,59  | 0,75  | 0,90  | 1,44 | 0,75  | 0,81  | 1,34 | 0,75 | 0,76  |
|        | 12       | 1,62  | 0,82  | 1,09  | 1,47 | 0,82  | 0,99  | 1,37 | 0,82 | 0,92  |
|        | 14       | 1,65  | 0,89  | 1,31  | 1,50 | 0,89  | 1,19  | 1,40 | 0,89 | 1,11  |
|        | 16       | 1,67  | 0,96  | 1,54  | 1,52 | 0,96  | 1,40  | 1,41 | 0,96 | 1,30  |
|        | 18       | 1,69  | 1,02  | 1,76  | 1,54 | 1,02  | 1,60  | 1,43 | 1,02 | 1,49  |
|        | 20       | 1,70  | 1,09  | 2,00  | 1,55 | 1,09  | 1,83  | 1,44 | 1,09 | 1,70  |
| P 750  | 10       | 1,87  | 0,75  | 1,05  | 1,70 | 0,75  | 0,96  | 1,58 | 0,75 | 0,89  |
|        | 12       | 1,92  | 0,82  | 1,29  | 1,74 | 0,82  | 1,17  | 1,62 | 0,82 | 1,09  |
|        | 14       | 1,95  | 0,89  | 1,54  | 1,77 | 0,89  | 1,40  | 1,65 | 0,89 | 1,31  |
|        | 16       | 1,98  | 0,96  | 1,82  | 1,80 | 0,96  | 1,66  | 1,68 | 0,96 | 1,55  |
|        | 18       | 2,00  | 1,02  | 2,08  | 1,82 | 1,02  | 1,89  | 1,70 | 1,02 | 1,77  |
|        | 20       | 2,02  | 1,09  | 2,38  | 1,84 | 1,09  | 2,17  | 1,71 | 1,09 | 2,02  |
| P 1250 | 10       | 2,13  | 0,75  | 1,20  | 1,94 | 0,75  | 1,09  | 1,80 | 0,75 | 1,02  |
|        | 12       | 2,18  | 0,82  | 1,47  | 1,98 | 0,82  | 1,33  | 1,85 | 0,82 | 1,24  |
|        | 14       | 2,23  | 0,89  | 1,77  | 2,02 | 0,89  | 1,60  | 1,88 | 0,89 | 1,49  |
|        | 16       | 2,26  | 0,96  | 2,08  | 2,05 | 0,96  | 1,89  | 1,91 | 0,96 | 1,76  |
|        | 18       | 2,29  | 1,02  | 2,38  | 2,08 | 1,02  | 2,16  | 1,94 | 1,02 | 2,02  |
|        | 20       | 2,31  | 1,09  | 2,72  | 2,10 | 1,09  | 2,48  | 1,96 | 1,09 | 2,31  |
| P 1400 | 10       | 2,20  | 0,75  | 1,24  | 1,99 | 0,75  | 1,12  | 1,85 | 0,75 | 1,04  |
|        | 12       | 2,25  | 0,82  | 1,51  | 2,04 | 0,82  | 1,37  | 1,90 | 0,82 | 1,28  |
|        | 14       | 2,29  | 0,89  | 1,81  | 2,08 | 0,89  | 1,65  | 1,94 | 0,89 | 1,54  |
|        | 16       | 2,33  | 0,96  | 2,15  | 2,11 | 0,96  | 1,94  | 1,97 | 0,96 | 1,82  |
|        | 18       | 2,36  | 1,02  | 2,46  | 2,14 | 1,02  | 2,23  | 2,00 | 1,02 | 2,08  |
|        | 20       | 2,38  | 1,09  | 2,81  | 2,16 | 1,09  | 2,55  | 2,02 | 1,09 | 2,38  |

\* Método de cálculo: ver página 9.

CABEZA PARA APOYOS DE PRESILLA. Dimensiones y tolerancia.

Cabeza para apoyos tipo P 400, 750, 1250 y 1400 daN.



Las alturas superiores pueden ser fabricadas bajo pedido.

## Apoyos de chapa metálica

### 3 | Apoyos de chapa metálica

Los apoyos de chapa metálica para líneas aéreas de distribución eléctrica se fabrican **CONFORME A LA NORMA UNE 207018**, antigua EA 0020: 2003, con forma troncocónica y sección octogonal en chapa de acero al carbono de calidad mínima S 355 JR o superior, según normas UNE EN 10025 y 10492, sometiéndose a un proceso de galvanizado por inmersión en cinc fundido según UNE EN ISO 1461 en nuestra propia planta de galvanizado, garantizándose un espesor mínimo de recubrimiento de 65 micras, tanto interior como exteriormente, quedando asegurada la protección ante la corrosión.

Las dimensiones de estos elementos varían de forma considerable, en espesores diámetros en punta y base, altura y conicidad dependiendo de la altura y de los esfuerzos solicitados.

Los apoyos estándar son de 9 y 11 m. alcanzando alturas de 13, 15 y hasta 17 m., en dos piezas ensambladas por acoplamiento directo o encastre, partiendo siempre, de un apoyo de 9 m. y su extensionamiento correspondiente.

**Bajo petición se pueden fabricar en tramos más cortos.**

Los apoyos con placa de anclaje se suministran junto con pernos y plantillas de anclaje.

Los apoyos de chapa llevan distribuidos a largo del fuste taladros para el montaje de crucetas, armados, líneas de vida, pates de escalamiento y accesorios, con el fin de que se puedan realizar las maniobras de mantenimiento con comodidad y seguridad.

La puesta a tierra se realiza por medio de un angular soldado a una de las caras del apoyo, el cual se lleva un taladro para la sujeción de la borna de tierra.



#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Esfuerzo nominal daN | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |       |      | Coeficiente de seguridad | Cargas de ensayo daN |        |      |
|----------------------|--------------------------------------|-------|------|--------------------------|----------------------|--------|------|
|                      | V                                    | F ó L | T    |                          | V                    | F ó L  | T    |
| 160                  | 500                                  | 160   | -    | 1,5                      | 600                  | -      | 500  |
| 250                  | 700                                  | 250   | -    | 1,5                      | 1050                 | 375+W  | -    |
| 400                  | 700                                  | 400   | -    | 1,5                      | 1050                 | 600+W  | -    |
| 630                  | 750                                  | 630   | -    | 1,5                      | 1125                 | 945+W  | -    |
| 800                  | 800                                  | 800   | -    | 1,5                      | 1200                 | 1200+W | -    |
| 1000                 | 1750                                 | 1000  | -    | 1,5                      | 2625                 | 1500+W | -    |
|                      | 1750                                 | -     | 667  | 1,2                      | 2100                 | -      | 800  |
| 1250                 | 1750                                 | 1250  | -    | 1,5                      | 2625                 | 1875+W | -    |
|                      | 1750                                 | -     | 833  | 1,2                      | 2100                 | -      | 1000 |
| 1600                 | 1750                                 | 1600  | -    | 1,5                      | 2625                 | 2400+W | -    |
|                      | 1750                                 | -     | 1067 | 1,2                      | 2100                 | -      | 1280 |
| 2500                 | 1750                                 | 2500  | -    | 1,5                      | 2625                 | 3750+W | -    |
|                      | 1750                                 | -     | 1650 | 1,2                      | 2100                 | -      | 1980 |

1) La carga **V** se aplica en el eje vertical, el apoyo en la cogolla.

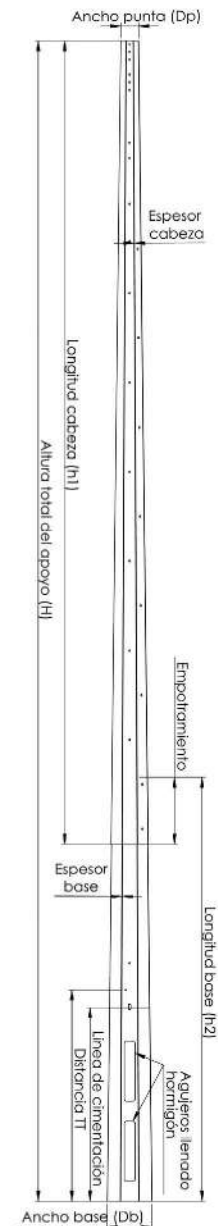
2) Las cargas **F ó L** se aplica horizontalmente a 250 mm por debajo de la cogolla.

La carga de ensayo **F ó L** se le debe de añadir la carga **W** resultante de la presión ejercida por el viento sobre el apoyo.

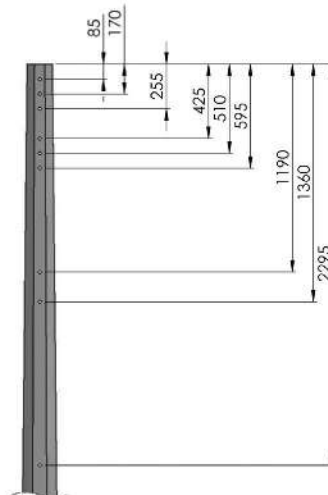
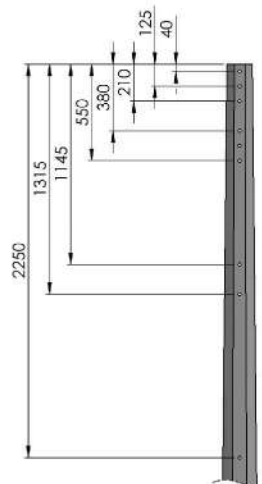
3) La carga **T** se aplica a 250 mm por debajo de la cogolla y a una distancia del eje del apoyo.

## 3.A. Apoyos empotrados según UNE 207018

| MODELO       | H<br>(m) | h1<br>(mm) | h2<br>(mm) | Dp<br>(mm) | Db<br>(mm) | dt<br>(mm) | Conicidad<br>(mm/m) | Peso<br>(Kg) |
|--------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|--------------|
| CH 160-9 E   | 9000     | 9000       | -          | 110        | 209        | 1,40       | 11                  | 97           |
| CH 160-11 E  | 11000    | 11000      | -          | 110        | 231        | 1,45       | 11                  | 127          |
| CH 250-9 E   | 9000     | 9000       | -          | 110        | 281        | 1,50       | 19                  | 119          |
| CH 250-11 E  | 11000    | 11000      | -          | 110        | 319        | 1,55       | 19                  | 160          |
| CH 250-13 E  | 13000    | 9000       | 4750       | 110        | 349        | 1,60       | 19                  | 203          |
| CH 400-9 E   | 9000     | 9000       | -          | 145        | 334        | 1,60       | 21                  | 146          |
| CH 400-11 E  | 11000    | 11000      | -          | 145        | 376        | 1,65       | 21                  | 195          |
| CH 400-13 E  | 13000    | 9000       | 4750       | 145        | 371        | 1,70       | 18                  | 275          |
| CH 400-15 E  | 15000    | 9000       | 6750       | 145        | 407        | 1,75       | 18                  | 322          |
| CH 630-9 E   | 9000     | 9000       | -          | 145        | 322        | 1,80       | 20                  | 172          |
| CH 630-11 E  | 11000    | 11000      | -          | 145        | 365        | 1,85       | 20                  | 228          |
| CH 630-13 E  | 13000    | 9000       | 4850       | 145        | 393        | 1,90       | 20                  | 308          |
| CH 630-15 E  | 15000    | 9000       | 6950       | 145        | 432        | 1,95       | 20                  | 365          |
| CH 800-9 E   | 9000     | 9000       | -          | 200        | 389        | 1,85       | 21                  | 216          |
| CH 800-11 E  | 11000    | 11000      | -          | 200        | 431        | 1,90       | 21                  | 283          |
| CH 800-13 E  | 13000    | 9000       | 4850       | 200        | 464        | 1,95       | 21                  | 418          |
| CH 800-15 E  | 15000    | 9000       | 6850       | 200        | 506        | 2,00       | 21                  | 487          |
| CH 1000-9 E  | 9000     | 9000       | -          | 200        | 416        | 1,90       | 24                  | 411          |
| CH 1000-11 E | 11000    | 11000      | -          | 200        | 464        | 1,95       | 24                  | 542          |
| CH 1000-13 E | 13000    | 9000       | 5000       | 200        | 499        | 2,00       | 24                  | 692          |
| CH 1000-15 E | 15000    | 9000       | 7000       | 200        | 547        | 2,05       | 24                  | 805          |
| CH 1000-17 E | 17000    | 9000       | 9000       | 200        | 595        | 2,10       | 24                  | 917          |
| CH 1250-9 E  | 9000     | 9000       | -          | 200        | 452        | 2,00       | 28                  | 435          |
| CH 1250-11 E | 11000    | 11000      | -          | 200        | 508        | 2,05       | 28                  | 578          |
| CH 1250-13 E | 13000    | 9000       | 5000       | 200        | 551        | 2,10       | 28                  | 741          |
| CH 1250-15 E | 15000    | 9000       | 7000       | 200        | 607        | 2,15       | 28                  | 863          |
| CH 1250-17 E | 17000    | 9000       | 9000       | 200        | 663        | 2,20       | 28                  | 985          |
| CH 1600-9 E  | 9000     | 9000       | -          | 200        | 452        | 2,10       | 28                  | 512          |
| CH 1600-11 E | 11000    | 11000      | -          | 200        | 508        | 2,15       | 28                  | 681          |
| CH 1600-13 E | 13000    | 9000       | 5000       | 200        | 549        | 2,20       | 28                  | 871          |
| CH 1600-15 E | 15000    | 9000       | 7000       | 200        | 605        | 2,25       | 28                  | 1015         |
| CH 1600-17 E | 17000    | 9000       | 9000       | 200        | 661        | 2,30       | 28                  | 1158         |
| CH 2500-11 E | 11000    | 11000      | -          | 300        | 608        | 2,35       | 28                  | 877          |
| CH 2500-13 E | 13000    | 9000       | 5250       | 300        | 649        | 2,40       | 28                  | 1136         |
| CH 2500-15 E | 15000    | 9000       | 7250       | 300        | 705        | 2,45       | 28                  | 1313         |
| CH 2500-17 E | 17000    | 9000       | 9250       | 300        | 761        | 2,50       | 28                  | 1490         |



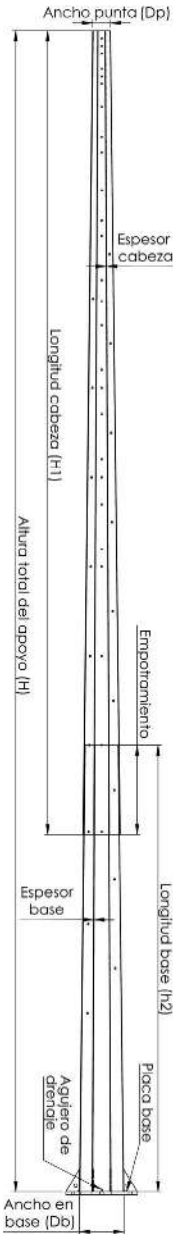
Taladros cara principal



Taladros cara secundaria

3.B. Apoyos con placa según UNE 207018

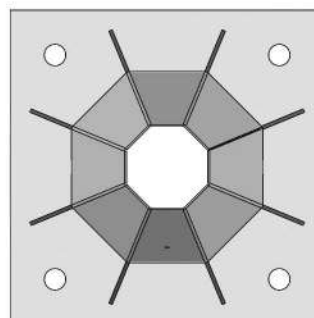
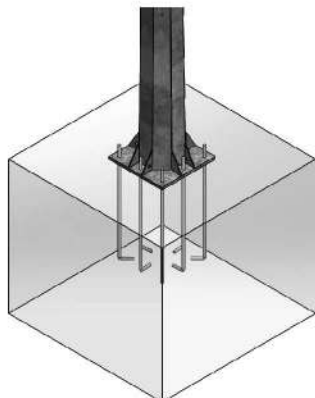
| MODELO       | H (m) | h1 (mm) | h2 (mm) | Ancho punta (mm) | Ancho base (mm) | Conicidad (mm/m) | Peso (Kg) |
|--------------|-------|---------|---------|------------------|-----------------|------------------|-----------|
| CH 160-7 P   | 7000  | 7000    | -       | 110              | 187             | 11               | 81        |
| CH 160-9 P   | 9000  | 9000    | -       | 110              | 209             | 11               | 110       |
| CH 250-7 P   | 7000  | 7000    | -       | 110              | 243             | 19               | 107       |
| CH 250-9 P   | 9000  | 9000    | -       | 110              | 281             | 19               | 145       |
| CH 250-11 P  | 11000 | 11000   | -       | 110              | 319             | 19               | 190       |
| CH 400-7 P   | 7000  | 7000    | -       | 145              | 271             | 18               | 155       |
| CH 400-9 P   | 9000  | 9000    | -       | 145              | 307             | 18               | 206       |
| CH 400-11 P  | 11000 | 11000   | -       | 145              | 343             | 18               | 204       |
| CH 400-13 P  | 13000 | 9000    | 4750    | 145              | 371             | 18               | 325       |
| CH 630-7 P   | 7000  | 7000    | -       | 145              | 285             | 21               | 176       |
| CH 630-9 P   | 9000  | 9000    | -       | 145              | 325             | 21               | 232       |
| CH 630-11 P  | 11000 | 11000   | -       | 145              | 365             | 21               | 334       |
| CH 630-13 P  | 13000 | 9000    | 4750    | 145              | 397             | 21               | 392       |
| CH 800-7 P   | 7000  | 7000    | -       | 200              | 347             | 21               | 253       |
| CH 800-9 P   | 9000  | 9000    | -       | 200              | 389             | 21               | 321       |
| CH 800-11 P  | 11000 | 11000   | -       | 200              | 431             | 21               | 442       |
| CH 800-13 P  | 13000 | 9000    | 4850    | 200              | 464             | 21               | 540       |
| CH 1000-7 P  | 7000  | 7000    | -       | 200              | 368             | 24               | 436       |
| CH 1000-9 P  | 9000  | 9000    | -       | 200              | 416             | 24               | 563       |
| CH 1000-11 P | 11000 | 11000   | -       | 200              | 465             | 24               | 704       |
| CH 1000-13 P | 13000 | 9000    | 5000    | 200              | 498             | 24               | 866       |
| CH 1000-15 P | 15000 | 9000    | 7000    | 200              | 546             | 24               | 990       |
| CH 1250-7 P  | 7000  | 7000    | -       | 200              | 396             | 28               | 471       |
| CH 1250-9 P  | 9000  | 9000    | -       | 200              | 452             | 28               | 609       |
| CH 1250-11 P | 11000 | 11000   | -       | 200              | 508             | 28               | 763       |
| CH 1250-13 P | 13000 | 9000    | 5000    | 200              | 550             | 28               | 938       |
| CH 1250-15 P | 15000 | 9000    | 7000    | 200              | 606             | 28               | 1072      |
| CH 1600-7 P  | 7000  | 7000    | -       | 200              | 396             | 28               | 617       |
| CH 1600-9 P  | 9000  | 9000    | -       | 200              | 452             | 28               | 781       |
| CH 1600-11 P | 11000 | 11000   | -       | 200              | 508             | 28               | 966       |
| CH 1600-13 P | 13000 | 9000    | 5000    | 200              | 548             | 28               | 1172      |
| CH 1600-15 P | 15000 | 9000    | 7000    | 200              | 604             | 28               | 1333      |
| CH 2500-9 P  | 9000  | 9000    | -       | 300              | 552             | 28               | 1026      |
| CH 2500-11 P | 11000 | 11000   | -       | 300              | 608             | 28               | 1249      |
| CH 2500-13 P | 13000 | 9000    | 5250    | 300              | 648             | 28               | 1527      |
| CH 2500-15 P | 15000 | 9000    | 7250    | 300              | 704             | 28               | 1723      |



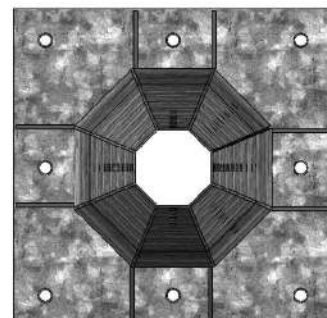
## DIMENSIONES DE LA PLACA BASE

| MODELO       | Placa Base (mm) | Espesor (mm) | Pernos | Nº de Pernos | Long. Pernos (mm) | Pernos*    |
|--------------|-----------------|--------------|--------|--------------|-------------------|------------|
| CH 160-7 P   | 300x300         | 15           | M20    | 4            | 1000              |            |
| CH 160-9 P   | 325x325         | 15           | M20    | 4            | 1000              |            |
| CH 250-7 P   | 375x375         | 20           | M20    | 4            | 1000              | M24x1150 G |
| CH 250-9 P   | 400x400         | 20           | M24    | 4            | 1500              | M24x1150 G |
| CH 250-11 P  | 425x425         | 20           | M24    | 4            | 1500              | M24x1150 G |
| CH 400-7 P   | 475x475         | 20           | M24    | 4            | 1500              | M24x1150 G |
| CH 400-9 P   | 500x500         | 20           | M24    | 4            | 1500              | M24x1150 G |
| CH 400-11 P  | 525x525         | 20           | M24    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 400-13 P  | 550x550         | 20           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 630-7 P   | 500x500         | 25           | M24    | 4            | 1500              | M24x1150 G |
| CH 630-9 P   | 525x525         | 25           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 630-11 P  | 550x550         | 25           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 630-13 P  | 575x575         | 25           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 800-7 P   | 625x625         | 30           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 800-9 P   | 650x650         | 30           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 800-11 P  | 675x675         | 30           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 800-13 P  | 700x700         | 30           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1000-7 P  | 700x700         | 35           | M30    | 4            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1000-9 P  | 725x725         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1000-11 P | 750x750         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1000-13 P | 800x800         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1000-15 P | 800x800         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1250-7 P  | 750x750         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1250-9 P  | 775x775         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1250-11 P | 800x800         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1250-13 P | 825x825         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1250-15 P | 850x850         | 35           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1600-7 P  | 825x825         | 45           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1600-9 P  | 850x850         | 45           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1600-11 P | 875x875         | 45           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1600-13 P | 900x900         | 45           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 1600-15 P | 925x925         | 45           | M30    | 8            | 1500              | M30x1500 G |
| CH 2500-9 P  | 975x975         | 45           | M33    | 8            | 1500              | M33x1600 G |
| CH 2500-11 P | 1000x1000       | 45           | M33    | 8            | 1500              | M33x1600 G |
| CH 2500-13 P | 1025x1025       | 45           | M33    | 8            | 1500              | M33x1600 G |
| CH 2500-15 P | 1050x1050       | 45           | M33    | 8            | 1500              | M33x1600 G |

\* Pernos rectos corrugados y galvanizados.



4 Pernos



8 Pernos

### 3.C. Cimentaciones de apoyos según UNE 207018

#### CIMENTACIONES APOYOS DE CHAPA EMPOTRADOS

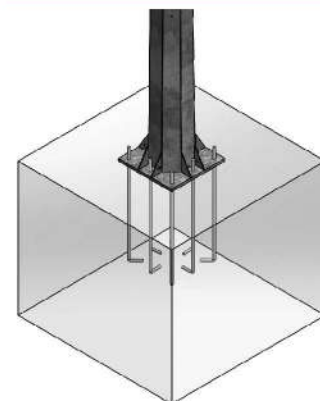
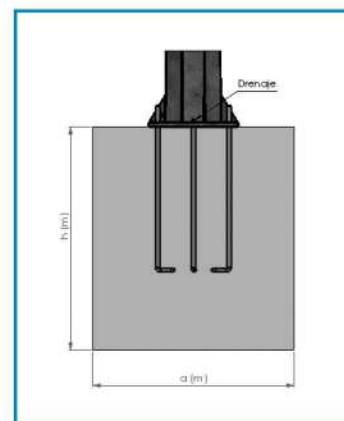
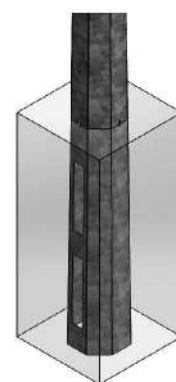
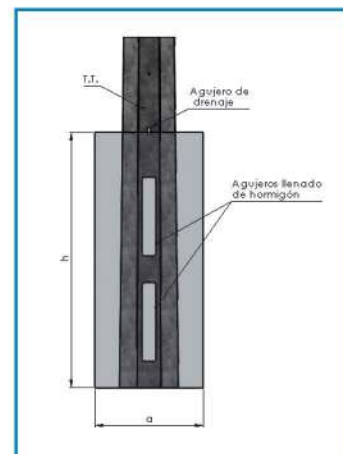
| MODELO      | H. TOTAL | h (m) | K=8   |       | K=12  |       | K=16 |       |
|-------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|             |          |       | a (m) | v(m³) | a (m) | v(m³) | a(m) | v(m³) |
| CH 160 E    | 9        | 1,25  | 0,67  | 0,56  | 0,49  | 0,30  | 0,41 | 0,21  |
|             | 11       | 1,30  | 0,70  | 0,64  | 0,52  | 0,35  | 0,43 | 0,24  |
| CH 250 E    | 9        | 1,35  | 0,75  | 0,76  | 0,56  | 0,42  | 0,48 | 0,31  |
|             | 11       | 1,40  | 0,80  | 0,90  | 0,59  | 0,49  | 0,52 | 0,38  |
| CH 400 E    | 13       | 1,45  | 0,84  | 1,02  | 0,62  | 0,56  | 0,55 | 0,44  |
|             | 9        | 1,45  | 0,89  | 1,15  | 0,66  | 0,63  | 0,53 | 0,41  |
| CH 630 E    | 11       | 1,50  | 0,95  | 1,35  | 0,72  | 0,78  | 0,58 | 0,50  |
|             | 13       | 1,60  | 0,95  | 1,44  | 0,72  | 0,83  | 0,57 | 0,52  |
| CH 800 E    | 15       | 1,65  | 0,95  | 1,49  | 0,72  | 0,86  | 0,61 | 0,61  |
|             | 9        | 1,65  | 0,88  | 1,28  | 0,64  | 0,68  | 0,52 | 0,45  |
| CH 1000 E   | 11       | 1,70  | 0,95  | 1,53  | 0,70  | 0,83  | 0,57 | 0,54  |
|             | 13       | 1,75  | 1,00  | 1,75  | 0,73  | 0,93  | 0,59 | 0,62  |
| CH 1250 E   | 15       | 1,80  | 1,04  | 1,95  | 0,76  | 1,04  | 0,63 | 0,72  |
|             | 9        | 1,70  | 0,98  | 1,63  | 0,71  | 0,86  | 0,59 | 0,59  |
| CH 1600 E   | 11       | 1,75  | 1,06  | 1,97  | 0,78  | 1,06  | 0,63 | 0,70  |
|             | 13       | 1,80  | 1,12  | 2,26  | 0,83  | 1,24  | 0,66 | 0,79  |
| CH 2500 E   | 15       | 1,85  | 1,16  | 2,49  | 0,86  | 1,37  | 0,71 | 0,92  |
|             | 9        | 1,75  | 1,06  | 1,97  | 0,78  | 1,06  | 0,62 | 0,66  |
| CH 4000 E   | 11       | 1,80  | 1,15  | 2,38  | 0,86  | 1,33  | 0,66 | 0,79  |
|             | 13       | 1,85  | 1,23  | 2,80  | 0,91  | 1,53  | 0,70 | 0,90  |
| CH 6300 E   | 15       | 1,90  | 1,27  | 3,06  | 0,95  | 1,71  | 0,75 | 1,06  |
|             | 17       | 1,95  | 1,31  | 3,35  | 0,98  | 1,87  | 0,80 | 1,23  |
| CH 10000 E  | 9        | 1,85  | 1,08  | 2,16  | 0,79  | 1,15  | 0,65 | 0,79  |
|             | 11       | 1,90  | 1,18  | 2,65  | 0,87  | 1,44  | 0,71 | 0,95  |
| CH 16000 E  | 13       | 1,95  | 1,26  | 3,10  | 0,93  | 1,69  | 0,75 | 1,10  |
|             | 15       | 2,00  | 1,32  | 3,48  | 0,97  | 1,88  | 0,81 | 1,30  |
| CH 25000 E  | 17       | 2,05  | 1,35  | 3,74  | 1,01  | 2,09  | 0,86 | 1,53  |
|             | 9        | 1,95  | 1,13  | 2,49  | 0,82  | 1,31  | 0,65 | 0,83  |
| CH 40000 E  | 11       | 2,00  | 1,24  | 3,08  | 0,91  | 1,66  | 0,71 | 1,00  |
|             | 13       | 2,05  | 1,32  | 3,57  | 0,98  | 1,97  | 0,75 | 1,15  |
| CH 63000 E  | 15       | 2,10  | 1,39  | 4,06  | 1,03  | 2,23  | 0,81 | 1,36  |
|             | 17       | 2,15  | 1,44  | 4,46  | 1,06  | 2,42  | 0,86 | 1,59  |
| CH 100000 E | 9        | 2,20  | 1,35  | 4,01  | 0,98  | 2,11  | 0,81 | 1,44  |
|             | 11       | 2,25  | 1,45  | 4,73  | 1,05  | 2,48  | 0,85 | 1,62  |
| CH 160000 E | 13       | 2,30  | 1,53  | 5,38  | 1,12  | 2,89  | 0,91 | 1,88  |
|             | 15       | 2,35  | 1,60  | 6,02  | 1,17  | 3,22  | 0,96 | 2,17  |

\* Método de cálculo: ver página 9.

#### CIMENTACIONES APOYOS DE CHAPA CON PLACA

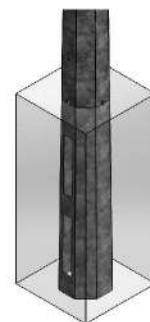
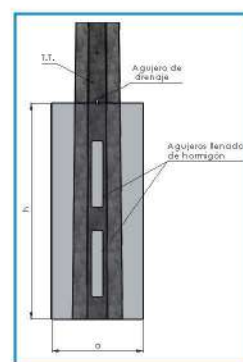
| MODELO      | H. TOTAL | h (m) | K=8   |       | K=12  |       | K=16 |       |
|-------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
|             |          |       | a (m) | v(m³) | a (m) | v(m³) | a(m) | v(m³) |
| CH 160 P    | 7        | 1,20  | 0,69  | 0,57  | 0,52  | 0,32  | 0,40 | 0,19  |
|             | 9        | 1,25  | 0,74  | 0,68  | 0,56  | 0,39  | 0,43 | 0,23  |
| CH 250 P    | 7        | 1,30  | 0,78  | 0,79  | 0,56  | 0,45  | 0,47 | 0,29  |
|             | 9        | 1,55  | 0,85  | 1,12  | 0,64  | 0,63  | 0,50 | 0,39  |
| CH 400 P    | 11       | 1,55  | 0,88  | 1,20  | 0,66  | 0,68  | 0,53 | 0,44  |
|             | 7        | 1,55  | 0,92  | 1,31  | 0,70  | 0,76  | 0,58 | 0,52  |
| CH 630 P    | 9        | 1,55  | 0,99  | 1,52  | 0,76  | 0,90  | 0,60 | 0,56  |
|             | 11       | 1,55  | 1,04  | 1,68  | 0,80  | 0,99  | 0,63 | 0,62  |
| CH 800 P    | 13       | 1,55  | 1,07  | 1,77  | 0,82  | 1,04  | 0,65 | 0,65  |
|             | 7        | 1,55  | 1,00  | 1,55  | 0,76  | 0,90  | 0,60 | 0,56  |
| CH 1000 P   | 9        | 1,55  | 1,09  | 1,84  | 0,82  | 1,04  | 0,63 | 0,62  |
|             | 11       | 1,60  | 1,09  | 1,90  | 0,82  | 1,08  | 0,65 | 0,68  |
| CH 1250 P   | 13       | 1,70  | 1,11  | 2,09  | 0,82  | 1,14  | 0,68 | 0,79  |
|             | 7        | 1,55  | 1,19  | 2,19  | 0,92  | 1,31  | 0,73 | 0,83  |
| CH 1600 P   | 9        | 1,55  | 1,21  | 2,27  | 0,93  | 1,34  | 0,75 | 0,87  |
|             | 11       | 1,65  | 1,27  | 2,66  | 0,98  | 1,58  | 0,78 | 1,00  |
| CH 2500 P   | 13       | 1,70  | 1,33  | 3,01  | 1,02  | 1,77  | 0,80 | 1,09  |
|             | 7        | 1,55  | 1,28  | 2,54  | 1,01  | 1,58  | 0,80 | 0,99  |
| CH 4000 P   | 9        | 1,60  | 1,31  | 2,75  | 1,02  | 1,66  | 0,83 | 1,10  |
|             | 11       | 1,70  | 1,38  | 3,24  | 1,07  | 1,95  | 0,86 | 1,26  |
| CH 6300 P   | 13       | 1,75  | 1,44  | 3,63  | 1,11  | 2,16  | 0,89 | 1,39  |
|             | 15       | 1,80  | 1,48  | 3,94  | 1,14  | 2,34  | 0,91 | 1,49  |
| CH 10000 P  | 7        | 1,65  | 1,32  | 2,87  | 1,01  | 1,68  | 0,85 | 1,19  |
|             | 9        | 1,70  | 1,43  | 3,48  | 1,11  | 2,09  | 0,89 | 1,35  |
| CH 16000 P  | 11       | 1,75  | 1,45  | 3,68  | 1,11  | 2,16  | 0,90 | 1,42  |
|             | 13       | 1,85  | 1,49  | 4,11  | 1,14  | 2,40  | 0,93 | 1,60  |
| CH 25000 P  | 15       | 1,90  | 1,53  | 4,45  | 1,17  | 2,60  | 0,95 | 1,71  |
|             | 7        | 1,70  | 1,46  | 3,62  | 1,14  | 2,21  | 0,93 | 1,47  |
| CH 40000 P  | 9        | 1,75  | 1,51  | 3,99  | 1,17  | 2,40  | 0,95 | 1,58  |
|             | 11       | 1,85  | 1,59  | 4,68  | 1,24  | 2,84  | 0,98 | 1,78  |
| CH 63000 P  | 13       | 1,90  | 1,67  | 5,30  | 1,29  | 3,16  | 1,04 | 2,06  |
|             | 15       | 1,95  | 1,72  | 5,77  | 1,34  | 3,50  | 1,06 | 2,19  |
| CH 100000 P | 9        | 2,00  | 1,72  | 5,92  | 1,33  | 3,54  | 1,08 | 2,33  |
|             | 11       | 2,00  | 1,75  | 6,13  | 1,34  | 3,59  | 1,10 | 2,42  |
| CH 160000 P | 13       | 2,10  | 1,82  | 6,96  | 1,41  | 4,18  | 1,15 | 2,78  |
|             | 15       | 2,15  | 1,90  | 7,76  | 1,46  | 4,58  | 1,20 | 3,10  |

\* Método de cálculo: ver página 9.



## 3.D. Apoyos empotrados S/A UNE 207018/N.I.52.10.10

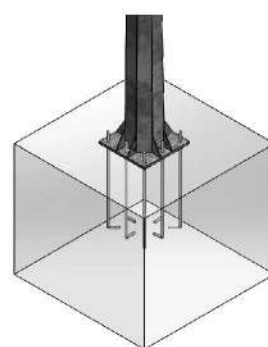
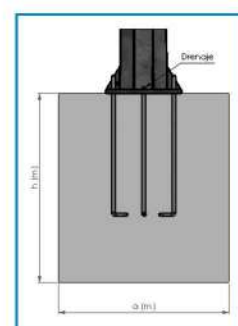
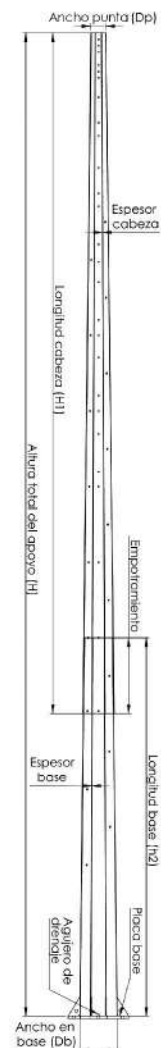
| Apoyo N.I.<br>52.10.10 y PN<br>UNE 207018 | (H1)<br>Total<br>Teórica<br>(mm) | (H2)<br>Libre<br>nominal<br>(mm) | h1<br>(mm) | h2<br>(mm) | Dp<br>(mm) | Db<br>(mm) | Conicidad<br>(mm/M) | Peso<br>(kg) | h<br>Cimentación<br>(m) según<br>MT 2.23.30 | a<br>Cimentación<br>(m) según<br>MT 2.23.30 | Código<br>de<br>colores<br>(daN) | TALS<br>en<br>Apoyo                   | Nº<br>Pates<br>escalada |
|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|--------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| CH 9/250-E                                | 9000                             | 7000                             | 8490       | *          | 110        | 281        | 19                  | 119          | 1,49                                        | 0,56                                        |                                  | 2 Tals de 280                         | 3                       |
| CH 11/250-E                               | 11000                            | 9000                             | 10630      | *          | 110        | 319        | 19                  | 160          | 1,63                                        | 0,59                                        |                                  | 3 Tals de 280                         | 7                       |
| CH 13/250-E                               | 13000                            | 11000                            | 9000       | 4480       | 110        | 349        | 19                  | 203          | 1,73                                        | 0,62                                        |                                  | 3 Tals de 280                         | 11                      |
| CH 9/400-E                                | 9000                             | 7000                             | 8640       | *          | 145        | 334        | 21                  | 146          | 1,64                                        | 0,60                                        |                                  | 2 Tals de 280                         | 3                       |
| CH 11/400-E                               | 11000                            | 9000                             | 10780      | *          | 145        | 376        | 21                  | 195          | 1,78                                        | 0,60                                        |                                  | 3 Tals de 280                         | 7                       |
| CH 13/400-E                               | 13000                            | 11000                            | 9000       | 4620       | 145        | 371        | 18                  | 275          | 1,87                                        | 0,65                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 11                      |
| CH 15/400-E                               | 15000                            | 13000                            | 9000       | 6700       | 145        | 407        | 18                  | 322          | 1,95                                        | 0,70                                        |                                  | 3 Tals de 280<br>1 de 430             | 15                      |
| CH 9/630-E                                | 9000                             | 7000                             | 8780       | *          | 145        | 322        | 20                  | 172          | 1,78                                        | 0,65                                        |                                  | 2 Tals de 280                         | 3                       |
| CH 11/630-E                               | 11000                            | 9000                             | 10920      | *          | 145        | 365        | 20                  | 228          | 1,92                                        | 0,65                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 13/630-E                               | 13000                            | 11000                            | 9000       | 4760       | 145        | 393        | 20                  | 308          | 2,01                                        | 0,70                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 11                      |
| CH 15/630-E                               | 15000                            | 13000                            | 9000       | 6840       | 145        | 432        | 20                  | 365          | 2,09                                        | 0,75                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>2 de 430             | 15                      |
| CH 9/800-E                                | 9000                             | 7000                             | 8890       | *          | 200        | 389        | 21                  | 216          | 1,89                                        | 0,65                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 11/800-E                               | 11000                            | 9000                             | 11000      | *          | 200        | 431        | 21                  | 283          | 1,98                                        | 0,70                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 13/800-E                               | 13000                            | 11000                            | 9000       | 4960       | 200        | 464        | 21                  | 418          | 2,11                                        | 0,70                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 11                      |
| CH 15/800-E                               | 15000                            | 13000                            | 9000       | 7030       | 200        | 506        | 21                  | 487          | 2,18                                        | 0,75                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>2 de 430             | 15                      |
| CH 9/1000-E                               | 9000                             | 7000                             | 9000       | *          | 200        | 416        | 24                  | 411          | 1,99                                        | 0,65                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 11/1000-E                              | 11000                            | 9000                             | 11090      | *          | 200        | 464        | 24                  | 542          | 2,09                                        | 0,70                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 13/1000-E                              | 13000                            | 11000                            | 9000       | 5170       | 200        | 499        | 24                  | 692          | 2,17                                        | 0,75                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>2 de 430             | 11                      |
| CH 15/1000-E                              | 15000                            | 13000                            | 9000       | 7240       | 200        | 547        | 24                  | 805          | 2,40                                        | 0,80                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>2 de 430             | 15                      |
| CH 17/1000-E                              | 17000                            | 15000                            | 9000       | 9310       | 200        | 595        | 24                  | 917          | 2,30                                        | 0,85                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>2 de 430<br>1 de 580 | 19                      |
| CH 9/1250-E                               | 9000                             | 7000                             | 9060       | *          | 200        | 452        | 28                  | 435          | 2,06                                        | 0,70                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 11/1250-E                              | 11000                            | 9000                             | 11150      | *          | 200        | 508        | 28                  | 578          | 2,15                                        | 0,75                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 13/1250-E                              | 13000                            | 11000                            | 9000       | 5200       | 200        | 551        | 28                  | 741          | 2,20                                        | 0,85                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>2 de 430             | 11                      |
| CH 15/1250-E                              | 15000                            | 13000                            | 9000       | 7270       | 200        | 607        | 28                  | 863          | 2,27                                        | 0,90                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430<br>1 de 580 | 15                      |
| CH 17/1250-E                              | 17000                            | 15000                            | 9000       | 9340       | 200        | 663        | 28                  | 985          | 2,34                                        | 0,95                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>2 de 430<br>1 de 580 | 19                      |
| CH 9/1600-E                               | 9000                             | 7000                             | 9200       | *          | 200        | 452        | 28                  | 512          | 2,19                                        | 0,70                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 11/1600-E                              | 11000                            | 9000                             | 11280      | *          | 200        | 508        | 28                  | 681          | 2,28                                        | 0,75                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 13/1600-E                              | 13000                            | 11000                            | 9000       | 5330       | 200        | 549        | 28                  | 871          | 2,33                                        | 0,85                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>2 de 430             | 11                      |
| CH 15/1600-E                              | 15000                            | 13000                            | 9000       | 7400       | 200        | 605        | 28                  | 1015         | 2,40                                        | 0,90                                        |                                  | 2 Tals de 280<br>1 de 430<br>1 de 580 | 15                      |
| CH 17/1600-E                              | 17000                            | 15000                            | 9000       | 9470       | 200        | 661        | 28                  | 1158         | 2,47                                        | 0,95                                        |                                  | 1 Tals de 280<br>2 de 430<br>1 de 580 | 19                      |
| CH 11/2500-E                              | 11000                            | 9000                             | 11400      | *          | 300        | 608        | 28                  | 877          | 2,40                                        | 0,95                                        |                                  | 2 Tals de 430<br>1 de 580             | 7                       |
| CH 13/2500-E                              | 13000                            | 11000                            | 9000       | 5740       | 300        | 649        | 28                  | 1136         | 2,49                                        | 1,00                                        |                                  | 2 Tals de 430<br>1 de 580             | 11                      |
| CH 15/2500-E                              | 15000                            | 13000                            | 9000       | 7820       | 300        | 705        | 28                  | 1313         | 2,57                                        | 1,05                                        |                                  | 1 Tals de 430<br>2 de 580             | 15                      |
| CH 17/2500-E                              | 17000                            | 15000                            | 9000       | 9900       | 300        | 761        | 28                  | 1490         | 2,65                                        | 1,10                                        |                                  | 1 Tals de 430<br>2 de 580             | 19                      |



H2 libre nominal (m), es la altura del apoyo desde el nivel del desagüe hasta la cogolla, en los apoyos de empotrar y desde la placa base hasta la cogolla, en los apoyos de pernos.

### 3.E. Apoyos con placa S/A según UNE 207018/N.I.52.10.10

| Apoyo Placa<br>N.I. 52.10.10 y<br>PN UNE 207018 | (H1)<br>Total<br>Teórica<br>(mm) | (H2)<br>Libre<br>nominal<br>(mm) | h1<br>(mm) | h2<br>(mm) | Dp<br>(mm) | Db<br>(mm) | Conicidad<br>(mm/M) | Peso<br>(kg) | h<br>Cimentación<br>(m) según<br>MT 2.23.30 | a<br>Cimentación<br>(m) según<br>MT 2.23.30 | Código<br>de<br>colores<br>(daN) | TALS<br>en<br>Apoyo                   | Nº<br>Pases<br>escalada |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|--------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| CH 7/250-P                                      | 7000                             | 7000                             | 7000       | *          | 110        | 243        | 19                  | 107          | 1,30                                        | 0,56                                        | ■                                | 2 Tals de 280                         | *                       |
| CH 9/250-P                                      | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 110        | 281        | 19                  | 145          | 1,55                                        | 0,64                                        | ■                                | 3 Tals de 280                         | *                       |
| CH 11/250-P                                     | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 110        | 319        | 19                  | 190          | 1,55                                        | 0,66                                        | ■                                | 3 Tals de 280                         | *                       |
| CH 7/400-P                                      | 7000                             | 7000                             | 7000       | *          | 145        | 271        | 18                  | 155          | 1,55                                        | 0,70                                        | ■                                | 2 Tals de 280                         | 3                       |
| CH 9/400-P                                      | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 145        | 307        | 18                  | 206          | 1,55                                        | 0,75                                        | ■                                | 3 Tals de 280                         | 7                       |
| CH 11/400-P                                     | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 145        | 343        | 18                  | 204          | 1,55                                        | 0,78                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 11                      |
| CH 13/400-P                                     | 13000                            | 13000                            | 9000       | 4750       | 145        | 371        | 18                  | 325          | 1,55                                        | 0,80                                        | ■                                | 3 Tals de 280<br>1 de 430             | 15                      |
| CH 7/630-P                                      | 7000                             | 7000                             | 7000       | *          | 145        | 285        | 21                  | 253          | 1,55                                        | 0,75                                        | ■                                | 2 Tals de 280                         | 3                       |
| CH 9/630-P                                      | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 145        | 325        | 21                  | 321          | 1,55                                        | 0,76                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 11/630-P                                     | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 145        | 365        | 21                  | 442          | 1,60                                        | 0,78                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 11                      |
| CH 13/630-P                                     | 13000                            | 13000                            | 9000       | 4750       | 145        | 397        | 21                  | 540          | 1,70                                        | 0,82                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>2 de 430             | 15                      |
| CH 7/800-P                                      | 7000                             | 7000                             | 7000       | *          | 200        | 347        | 21                  | 253          | 1,55                                        | 0,92                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 9/800-P                                      | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 200        | 389        | 21                  | 321          | 1,55                                        | 0,93                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 11/800-P                                     | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 200        | 431        | 21                  | 442          | 1,65                                        | 0,98                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>2 de 430             | 11                      |
| CH 13/800-P                                     | 13000                            | 13000                            | 9000       | 4850       | 200        | 464        | 21                  | 540          | 1,70                                        | 1,02                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>2 de 430             | 15                      |
| CH 7/1000-P                                     | 7000                             | 7000                             | 7000       | *          | 200        | 368        | 24                  | 436          | 1,55                                        | 1,01                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 9/1000-P                                     | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 200        | 416        | 24                  | 563          | 1,60                                        | 1,02                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 11/1000-P                                    | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 200        | 465        | 24                  | 704          | 1,70                                        | 1,07                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>2 de 430             | 11                      |
| CH 13/1000-P                                    | 13000                            | 13000                            | 9000       | 5000       | 200        | 498        | 24                  | 866          | 1,75                                        | 1,11                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>2 de 430             | 15                      |
| CH 15/1000-P                                    | 15000                            | 15000                            | 9000       | 7000       | 200        | 546        | 24                  | 990          | 1,80                                        | 1,14                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>2 de 430<br>1 de 580 | 19                      |
| CH 7/1250-P                                     | 7000                             | 7000                             | 7000       | *          | 200        | 396        | 28                  | 471          | 1,65                                        | 1,01                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 9/1250-P                                     | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 200        | 452        | 28                  | 609          | 1,70                                        | 1,11                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 11/1250-P                                    | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 200        | 508        | 28                  | 763          | 1,75                                        | 1,11                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>2 de 430             | 11                      |
| CH 13/1250-P                                    | 13000                            | 13000                            | 9000       | 5000       | 200        | 550        | 28                  | 938          | 1,85                                        | 1,14                                        | ■                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430<br>1 de 580 | 15                      |
| CH 15/1250-P                                    | 15000                            | 15000                            | 9000       | 7000       | 200        | 606        | 28                  | 1072         | 1,90                                        | 1,17                                        | ■                                | 1 Tals de 280<br>2 de 430<br>1 de 580 | 19                      |
| CH 7/1600-P                                     | 7000                             | 7000                             | 7000       | *          | 200        | 396        | 28                  | 617          | 1,70                                        | 1,14                                        | □                                | 1 Tals de 280<br>1 de 430             | 3                       |
| CH 9/1600-P                                     | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 200        | 452        | 28                  | 781          | 1,75                                        | 1,17                                        | □                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430             | 7                       |
| CH 11/1600-P                                    | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 200        | 508        | 28                  | 966          | 1,85                                        | 1,24                                        | □                                | 1 Tals de 280<br>2 de 430             | 11                      |
| CH 13/1600-P                                    | 13000                            | 13000                            | 9000       | 5000       | 200        | 548        | 28                  | 1172         | 1,90                                        | 1,24                                        | □                                | 2 Tals de 280<br>1 de 430<br>1 de 580 | 15                      |
| CH 15/1600-P                                    | 15000                            | 15000                            | 9000       | 7000       | 200        | 604        | 28                  | 1333         | 1,95                                        | 1,34                                        | □                                | 1 Tals de 280<br>2 de 430<br>1 de 580 | 19                      |
| CH 9/2500-P                                     | 9000                             | 9000                             | 9000       | *          | 300        | 552        | 28                  | 1026         | 2,00                                        | 1,33                                        | ■                                | 2 Tals de 430<br>1 de 580             | 3                       |
| CH 11/2500-P                                    | 11000                            | 11000                            | 11000      | *          | 300        | 608        | 28                  | 1249         | 2,00                                        | 1,34                                        | ■                                | 2 Tals de 430<br>1 de 580             | 7                       |
| CH 13/2500-P                                    | 13000                            | 13000                            | 9000       | 5250       | 300        | 648        | 28                  | 1527         | 2,10                                        | 1,41                                        | ■                                | 1 Tals de 430<br>2 de 580             | 11                      |
| CH 15/2500-P                                    | 15000                            | 15000                            | 9000       | 7250       | 300        | 704        | 28                  | 1723         | 2,15                                        | 1,46                                        | ■                                | 1 Tals de 430<br>2 de 580             | 15                      |



H2 libre nominal (m), es la altura del apoyo desde el nivel del desagüe hasta la cogolla, en los apoyos de empotrar y desde la placa base hasta la cogolla, en los apoyos de pernos.



Tapones de identificación de esfuerzo



Botes de pates



Drenado de llenado de agua



Cimentación



Agujeros de llenado de hormigón



The left side of the page features a vertical strip of a photograph showing several horizontal power lines stretching across a clear blue sky. At the bottom left, a small portion of a dry, grassy hill is visible.

## **Crucetas para apoyos**

# 4 | Crucetas para apoyos de celosía

## 4.A. Crucetas rectas y semicrucetas Iberdrola s/NI.52.31.02 Ed. 2010 (en vigor)

Las crucetas rectas y semicrucetas tipo rectas se utilizan para realizar los distintos armados en líneas de hasta 20 kV, aunque no quedan descartadas en líneas de hasta 66 kV. Se suministran armadas mediante tornillería.

| Designación | Separación entre fases contiguas o al eje del apoyo "a" (mm) |
|-------------|--------------------------------------------------------------|
| RC1-10-S    | 1                                                            |
| RC1-12,5-S  | 1,25                                                         |
| RC1-15-S    | 1,50                                                         |
| RC1-17,5-S  | 1,75                                                         |
| RC1-20-S    | 2                                                            |
| RC2-10-S    | 1                                                            |
| RC2-12,5-S  | 1,25                                                         |
| RC2-15-S    | 1,50                                                         |
| RC2-17,5-S  | 1,75                                                         |
| RC2-20-S    | 2                                                            |
| SC1-10-S    | 1                                                            |
| SC1-12,5-S  | 1,25                                                         |
| SC1-15-S    | 1,50                                                         |
| SC1-17,5-S  | 1,75                                                         |
| SC1-20-S    | 2                                                            |
| SC2-10-S    | 1                                                            |
| SC2-12,5-S  | 1,25                                                         |
| SC2-15-S    | 1,50                                                         |
| SC2-17,5-S  | 1,75                                                         |
| SC2-20-S    | 2                                                            |
| RC2-15-T    | 1,5                                                          |
| RC2-20-T    | 2                                                            |
| RC3-15-T    | 1,5                                                          |
| RC3-20-T    | 2                                                            |
| SC2-15-T    | 1,5                                                          |
| SC2-20-T    | 2                                                            |
| SC3-15-T    | 1,5                                                          |
| SC3-20-T    | 2                                                            |

Obsoleto (fuera de norma)

Significado de las siglas que componen la designación:  
**RC:** cruceta de tipo recta para apoyos de celosía.

**SC:** semicruceta de tipo recta para apoyos de celosía.

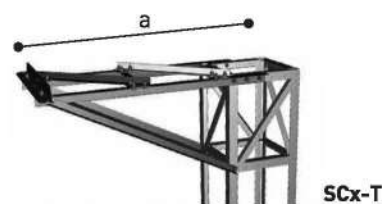
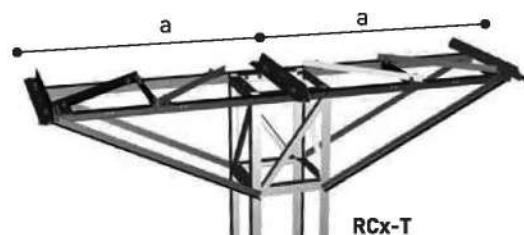
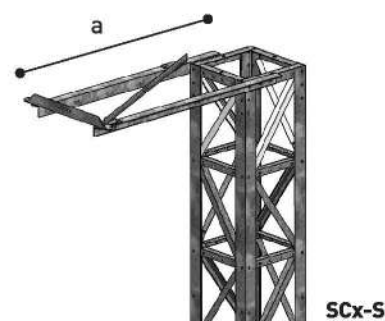
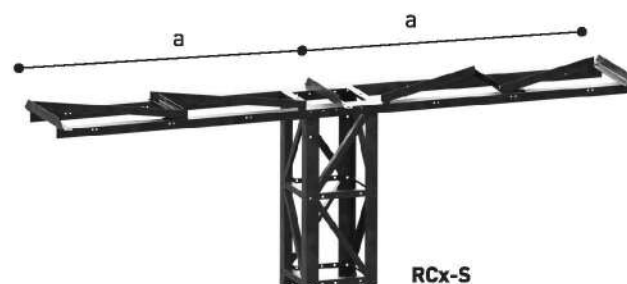
**1, 2 ó 3:** distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta o semicruceta: 450 daN (1) y 650 daN (2) para el tipo de cruceta o semicruceta "S" ó 650 (2) daN y 800 (3) daN para el tipo de cruceta o semicruceta "T".

**10/..20:** corresponde a la longitud de la cota "a" expresada en dm.

**S:** Indicativo de ser una cruceta o semicruceta sin tirante.

**T:** Indicativo de ser una cruceta o semicruceta con tirante.

Estas crucetas se suministran con perfil de cierre para cadenas de amarre (PCCA) ó para cadenas de suspensión (PCCS).



## ESFUERZOS POR FASE

| Crucetas | Semicrucetas | Casos de carga | Carga de trabajo más sobrecarga daN |      |      | Coeficiente de seguridad | Carga límite especificada |      |      |          |
|----------|--------------|----------------|-------------------------------------|------|------|--------------------------|---------------------------|------|------|----------|
|          |              |                |                                     |      |      |                          | Carga de ensayo daN       |      |      | Duración |
|          |              |                | V                                   | L    | F    |                          | V                         | L    | F    |          |
| RC 1-S   | SC 1-S       | A              | 450                                 | -    | 1500 | 1,5                      | 675                       | -    | 2250 | 60       |
|          |              | B              | 450                                 | 1500 | -    |                          | 675                       | 2250 | -    |          |
| RC 2 -S  | SC 2-S       | A              | 650                                 | -    | 1500 |                          | 975                       | -    | 2250 |          |
|          |              | B              | 650                                 | 1500 | -    |                          | 975                       | 2250 | -    |          |
| RC 2-T   | SC 2-T       | A              | 450                                 | -    | 2000 | 1,5                      | 675                       | -    | 3000 | 60       |
|          |              | B              | 450                                 | 2000 | -    |                          | 675                       | 3000 | -    |          |
| RC 3-T   | SC 3-T       | A              | 800                                 | -    | 2000 |                          | 1200                      | -    | 3000 |          |
|          |              | B              | 800                                 | 2000 | -    |                          | 1200                      | 3000 | -    |          |

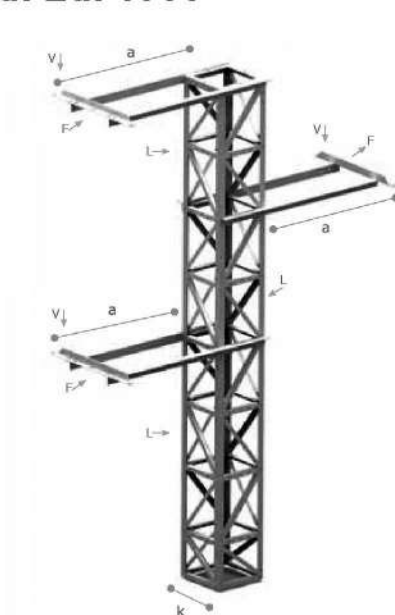
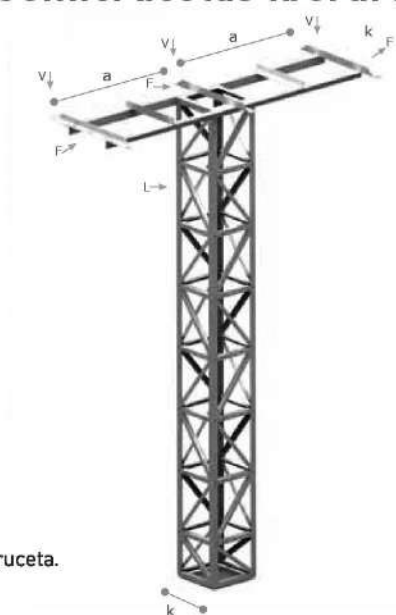
## Crucetas rectas y semicrucetas Iberdrola. Ed. 1997

## DIMENSIONES

| Crucetas    | a    | k   |
|-------------|------|-----|
| RC x - 15/5 | 1500 | 510 |
| RC x - 20/5 | 2000 | 510 |
| RC x - 15/8 | 1500 | 808 |
| RC x - 20/8 | 2000 | 808 |

| Semicrucetas | a    | k   |
|--------------|------|-----|
| SC x - 15/5  | 1500 | 510 |
| SC x - 20/5  | 2000 | 510 |
| SC x - 15/8  | 1500 | 808 |
| SC x - 20/8  | 2000 | 808 |

x = 1, 2 ó 3 según resistencias de la cruceta.



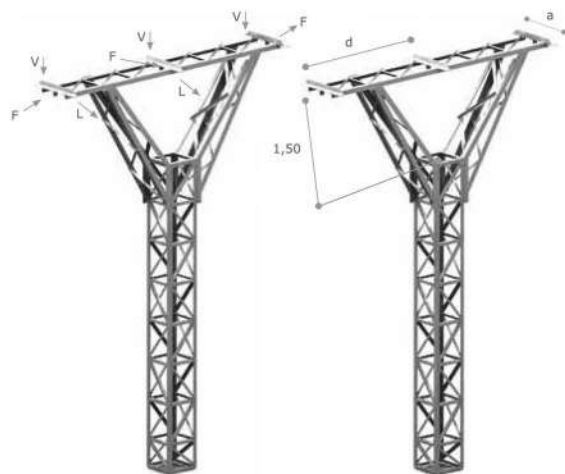
## 4.B. Bóveda ángulo y anclaje Iberdrola s/N.I. 52.31.03

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Designación | Casos de carga | Carga de trabajo más sobrecarga daN |      |      |
|-------------|----------------|-------------------------------------|------|------|
|             |                | V                                   | L    | F    |
| BC 1        | A              | 200                                 | -    | 667  |
|             | B              | 200                                 | 667  | -    |
| BC 2        | A              | 300                                 | -    | 1500 |
|             | B              | 300                                 | 1500 | -    |
| BC 3        | A              | 450                                 | -    | 1500 |
|             | B              | 450                                 | 1500 | -    |

### DIMENSIONES

| Designación | "a" mínimo | d    | Peso (Kg) |
|-------------|------------|------|-----------|
| BC 1-15N    | 600        | 1500 | 197       |
| BC 2-15N    | 600        | 1500 | 256       |
| BC 2-20N    | 750        | 2000 | 242       |
| BC 3-20N    | 750        | 2000 | 281       |



## 4.C. Cruceta avifauna s/NI.52.59.04

Las **crucetas bóveda CBCA** se instalarán en apoyos de celosía tipo C en **ángulos y anclajes**.

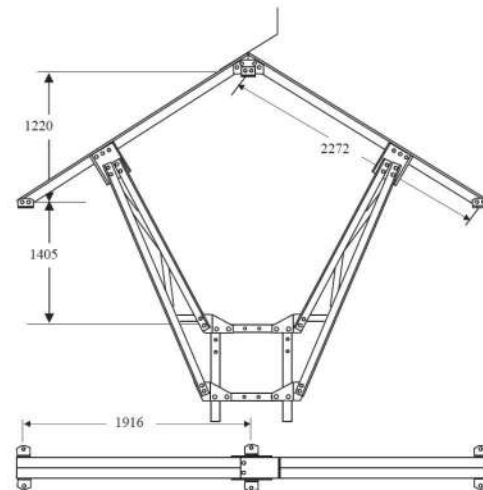
Se suministran desmontadas

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Crucetas  | Casos de carga | Cargas de trabajo mas sobrecarga daN |         |      |
|-----------|----------------|--------------------------------------|---------|------|
|           |                | V                                    | L/T (*) | F    |
| CBCA-2270 | A1             | 267                                  | -       | 1089 |
|           | A2             | 491                                  | -       | 1050 |
|           | B              | 215                                  | 871     | -    |
|           | C              | 267                                  | 1089*   | -    |

Significado de las siglas que componen la designación:

- CBCA: Cruceta Bóveda de Celosía Antiposada para apoyos de celosía tipo "C".
- 2270: Separación en milímetros, entre fases contiguas



Las **crucetas bóveda CBTA-C** se instalarán en apoyos de celosía tipo C **en anclajes y fin de línea**.

Se suministran desmontadas.

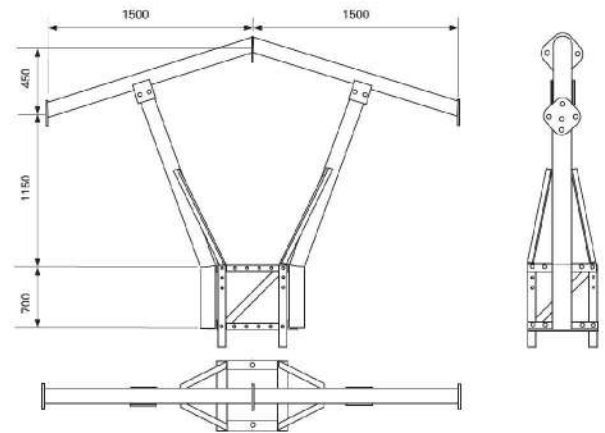
#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Crucetas | Casos de carga | Cargas de trabajo mas sobrecarga daN |         |      |
|----------|----------------|--------------------------------------|---------|------|
|          |                | V                                    | L/T (*) | F    |
| CBTA-C1  | A              | 200                                  | -       | 667  |
|          | B              | 200                                  | 667     | -    |
| CBTA-C1  | C              | 200                                  | 791*    | -    |
| CBTA-C2  | A              | 300                                  | -       | 1500 |
|          | B              | 300                                  | 1250    | -    |
| CBTA-C2  | C              | 300                                  | 1375*   | -    |

\* Estos valores corresponden a la torsión (T) cuya fuerza queda aplicada sobre una sola fase lateral.

Significado de las siglas que componen la designación:

- CBTA: Cruceta Bóveda de tubo Avifauna para apoyos de celosía.
- 1500: Separación en milímetros, entre fases contiguas.
- C1, C2: Para apoyos de celosía tipo "C", tipo de esfuerzolongitudinal



## 4.D. Armados atirantados serie CL-X para celosía

Los armados serie CL están formados por un conjunto determinado de semicrucetas de igual o distinta medida (a, b) e interdistancias (c). Estos armados son utilizados en zonas de compañías como **Endesa, Eléctrica del Maestrazgo, EDP o Viesgo**.

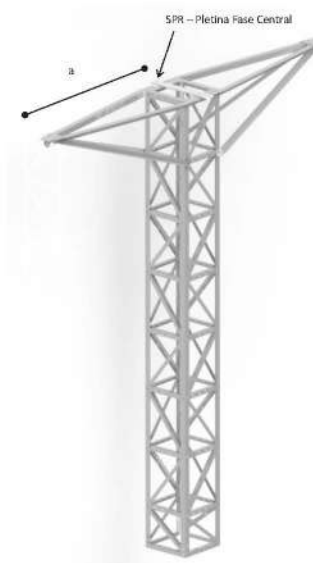
Las medidas habituales son de 1 a 2 metros para apoyos de C-500 hasta C-9000.

Las crucetas que forman los armados para los apoyos de las series C-500 a C-4500 son distintos a las que forman los armados de las series C-7000 y C-9000, siendo estas últimas para soportar mayores esfuerzos.

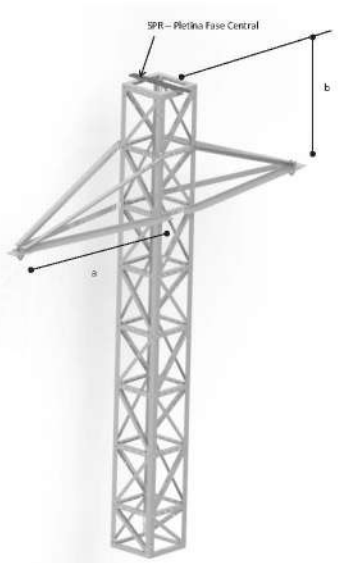
#### ARMADOS TIPO CL-A

| Designación | a(m) |
|-------------|------|
| CL-A0       | 1,00 |
| CL-A1       | 1,25 |
| CL-A2       | 1,50 |
| CL-A3       | 1,75 |
| CL-A4       | 2,00 |

#### ARMADOS TIPO CL-A



#### ARMADOS TIPO CL-B



#### ARMADOS TIPO CL-B

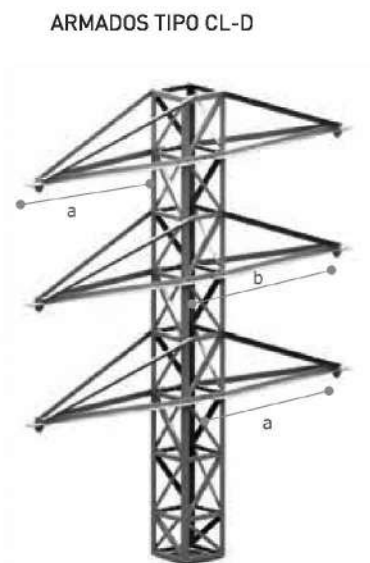
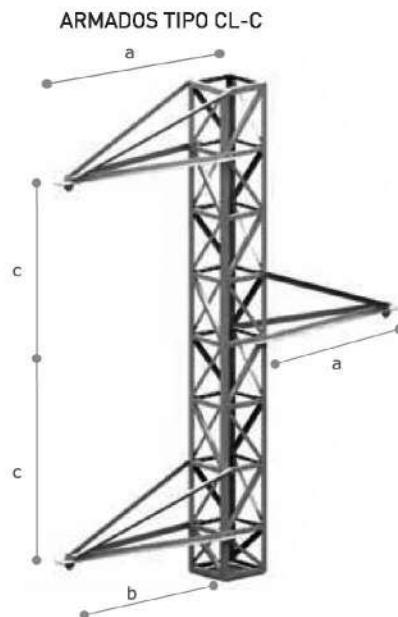
| Designación | a(m) | b(m) |
|-------------|------|------|
| CL-B00      | 1,00 | 0,60 |
| CL-B10      | 1,25 | 0,60 |
| CL-B11      | 1,25 | 1,20 |
| CL-B21      | 1,50 | 1,20 |
| CL-B22      | 1,50 | 1,80 |
| CL-B31      | 1,75 | 1,20 |
| CL-B32      | 1,75 | 1,80 |
| CL-B42      | 2,00 | 1,80 |

ARMADOS TIPO CL-C

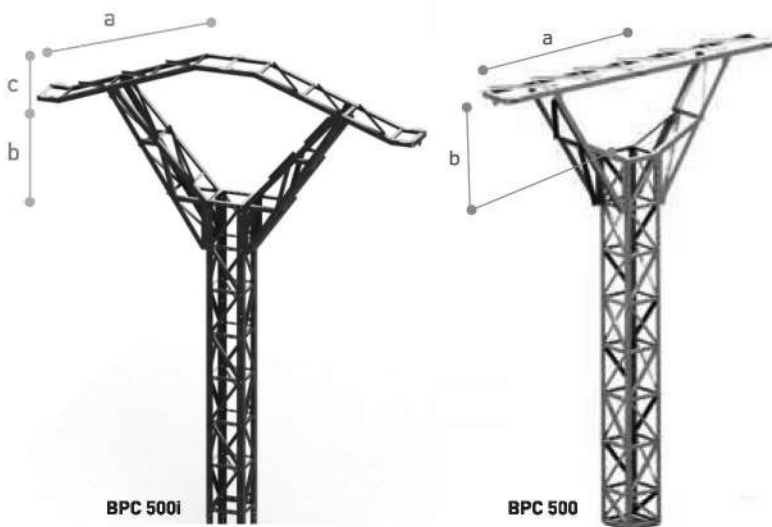
| Designación | a(m) | b(m) | c(m) |
|-------------|------|------|------|
| CL-C00      | 1,00 | 1,25 | 1,20 |
| CL-C10      | 1,25 | 1,50 | 1,20 |
| CL-C20      | 1,50 | 1,75 | 1,20 |
| CL-C21      | 1,50 | 1,75 | 1,80 |
| CL-C30      | 1,75 | 2,00 | 1,20 |
| CL-C31      | 1,75 | 2,00 | 1,80 |

ARMADOS TIPO CL-D

| Designación | a(m) | b(m) | c(m) |
|-------------|------|------|------|
| CL-D00      | 1,00 | 1,25 | 1,20 |
| CL-D10      | 1,25 | 1,50 | 1,20 |
| CL-D20      | 1,50 | 1,75 | 1,20 |
| CL-D21      | 1,50 | 1,75 | 1,80 |
| CL-D30      | 1,75 | 2,00 | 1,20 |
| CL-D31      | 1,75 | 2,00 | 1,80 |



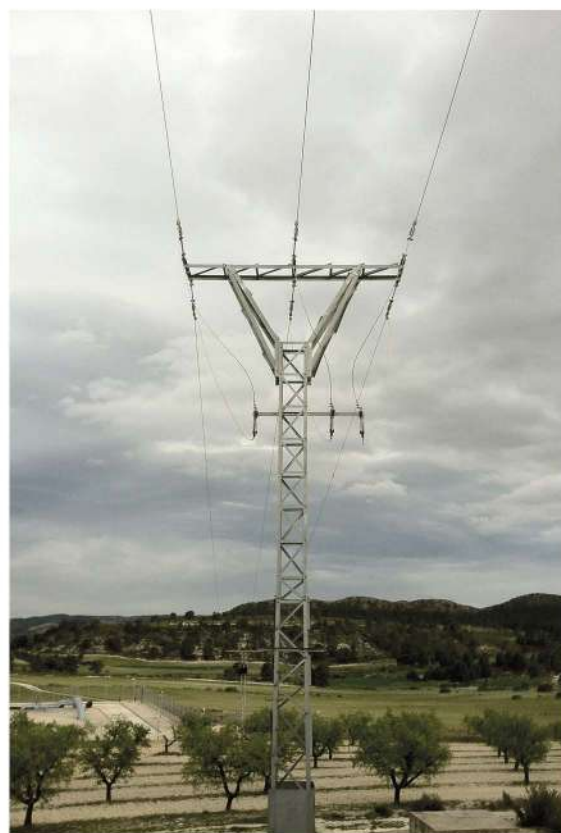
## 4.E. Bóveda BPC



ARMADOS TIPO BPC

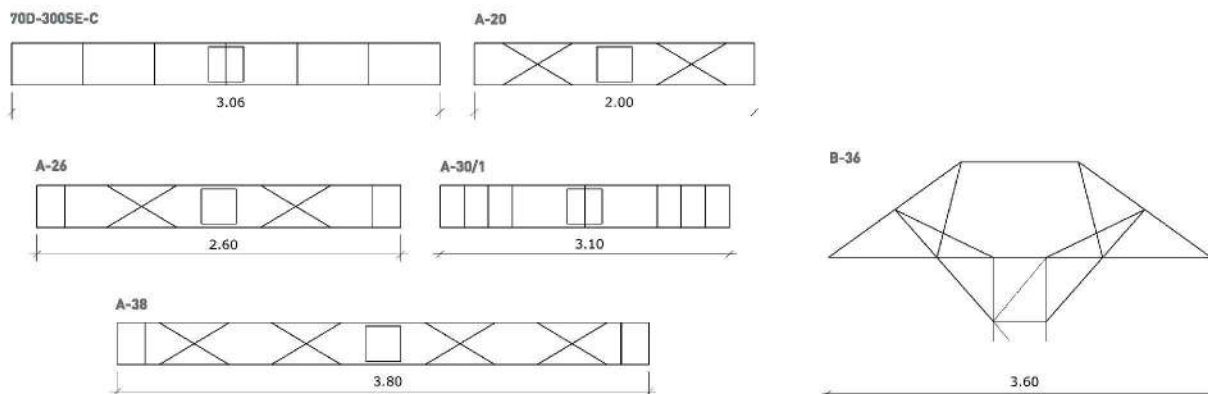
| Designación | a(m) | b(m) | c(m) |
|-------------|------|------|------|
| BPC 300     | 1,50 | 1,10 | -    |
| BPC 400     | 2,00 | 1,10 | -    |
| BPC 500     | 2,50 | 1,10 | -    |
| BPC 500/i   | 2,50 | 1,10 | 0,70 |
| BPC 600     | 3,00 | 1,10 | -    |
| BPC 300/i   | 1,50 | 1,10 | 0,70 |

i = cruceta tipo bóveda inclinada.



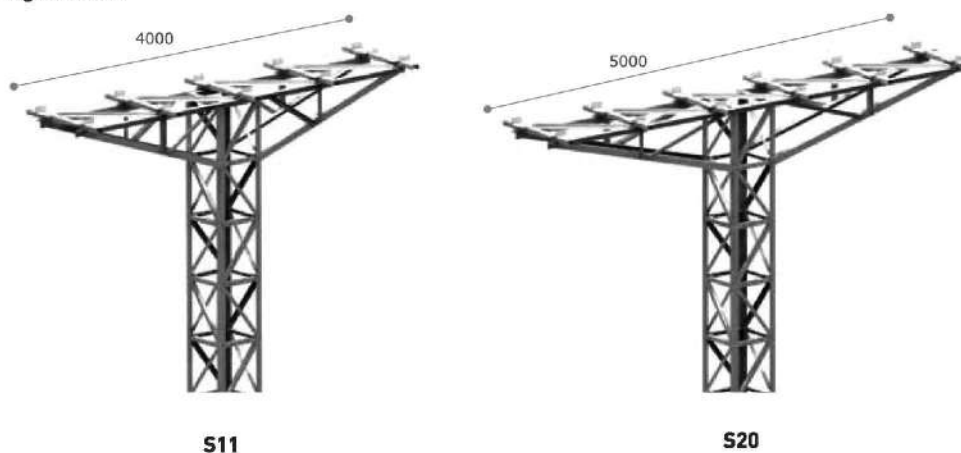
Se utilizan en las mismas compañías que las crucetas del apartado 4.D.

#### 4.F. Crucetas Iberdrola 70D-300SE-C, A-20, A-26, A-30/1, A-38, B-36

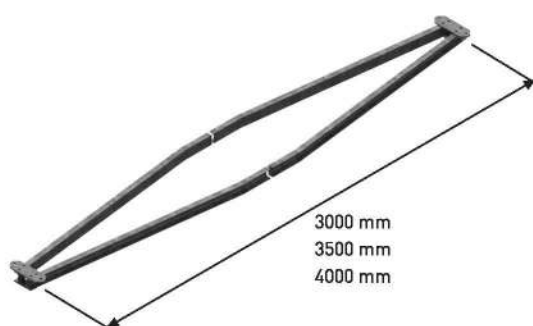


#### 4.G. Crucetas Eléctrica del Maestrazgo

Las crucetas serie S-X son utilizadas en zonas de la compañía eléctrica Eléctrica del Maestrazgo. Los modelos son los siguientes:



#### 4.H. Crucetas Naturgy

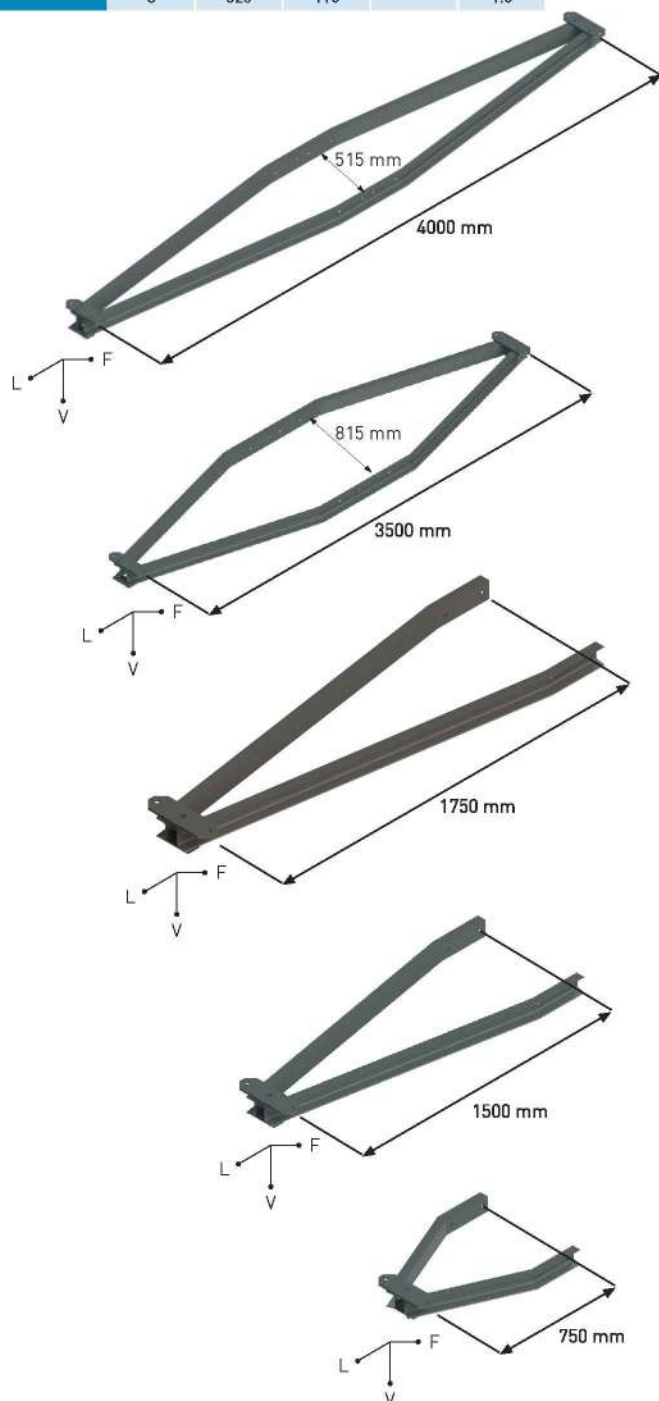


| Denominación                 | Caso de carga | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |      |      | Coeficiente de seguridad | Carga límite especificada Cargas de ensayo daN |      |      | a (mm) |
|------------------------------|---------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------|------------------------------------------------|------|------|--------|
|                              |               | V                                    | L    | F    |                          | V                                              | L    | F    |        |
| Cruceta horizontal C-C1 30/5 | A             | 650                                  | -    | 2000 | 1,5                      | 975                                            | -    | 3000 | 1500   |
|                              | B             | 650                                  | 2000 | -    |                          | 975                                            | 3000 | -    |        |
| Cruceta horizontal C-C1 35/5 | A             | 520                                  | -    | 2000 | 1,5                      | 780                                            | -    | 3000 | 1750   |
|                              | B             | 520                                  | 2000 | -    |                          | 780                                            | 3000 | -    |        |
| Cruceta horizontal C-C2 40/5 | A             | 650                                  | -    | 3000 | 1,5                      | 975                                            | -    | 4500 | 2000   |
|                              | B             | 650                                  | 3000 | -    |                          | 975                                            | 4500 | -    |        |
| Cruceta horizontal C-C2 35/8 | A             | 1000                                 | -    | 2400 | 1,5                      | 1500                                           | -    | 3600 | 1750   |
|                              | B             | 1000                                 | 2400 | -    |                          | 1500                                           | 3600 | -    |        |
| Cruceta horizontal C-C2 40/8 | A             | 800                                  | -    | 2400 | 1,5                      | 1200                                           | -    | 3600 | 2000   |
|                              | B             | 800                                  | 2400 | -    |                          | 1200                                           | 3600 | -    |        |

| Denominación         | Caso de carga | Casos de carga de trabajo más sobrecarga (daN) |     |     | C.S. |
|----------------------|---------------|------------------------------------------------|-----|-----|------|
|                      |               | V                                              | L   | F   |      |
| Cruceta bóveda B-1C  | A             | 130                                            | -   | 110 | 1.5  |
|                      | B             | 130                                            | 45  | 110 | 1.2  |
|                      | C             | 130                                            | 45  | -   | 1.5  |
| Cruceta bóveda BR-1C | A             | 240                                            | -   | 210 | 1.5  |
|                      | B             | 240                                            | 115 | 210 | 1.2  |
|                      | C             | 240                                            | 115 | -   | 1.5  |
| Cruceta bóveda B-2C  | A             | 320                                            | -   | 260 | 1.5  |
|                      | B             | 320                                            | 115 | 260 | 1.2  |
|                      | C             | 320                                            | 115 | -   | 1.5  |



| Crucetas | Cota "a" (mm) |
|----------|---------------|
| B1-C     | 1600          |
| BR1-C    | 1600          |
| B2-C     | 2000          |



| Denominación             | Caso de carga | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |      |      | Coeficiente de seguridad |
|--------------------------|---------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------|
|                          |               | V                                    | L    | F    |                          |
| Cruceta horizontal C-40R | A             | 700                                  | -    | 3000 | 1,5                      |
|                          | B             | 400                                  | 2200 | -    |                          |

| Denominación             | Caso de carga | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |      |      | Coeficiente de seguridad |
|--------------------------|---------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------|
|                          |               | V                                    | L    | F    |                          |
| Cruceta horizontal C-35R | A             | 700                                  | -    | 2400 | 1,5                      |
|                          | B             | 400                                  | 2200 | -    |                          |

| Denominación                   | Caso de carga | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |      |      | Coeficiente de seguridad |
|--------------------------------|---------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------|
|                                |               | V                                    | L    | F    |                          |
| Semicruceta horizontal SC-1750 | A             | 430                                  | -    | 2100 | 1,5                      |
|                                | B             | 220                                  | 1500 | -    |                          |

| Denominación                   | Caso de carga | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |      |      | Coeficiente de seguridad |
|--------------------------------|---------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------|
|                                |               | V                                    | L    | F    |                          |
| Semicruceta horizontal SC-1500 | A             | 430                                  | -    | 2100 | 1,5                      |
|                                | B             | 220                                  | 1500 | -    |                          |

| Denominación                  | Caso de carga | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |      |      | Coeficiente de seguridad |
|-------------------------------|---------------|--------------------------------------|------|------|--------------------------|
|                               |               | V                                    | L    | F    |                          |
| Semicruceta horizontal SC-750 | A             | 1700                                 | -    | 2700 | 1,5                      |
|                               | B             | 1700                                 | 2700 | -    |                          |

El caso de carga A representa la hipótesis de viento [C.S.=1,5], aplicación de una carga transversal, F, combinada con la carga vertical, V. El caso de carga B, dependiendo del empleo de la cruceta podrá representar la hipótesis de desequilibrio de tracciones [C.S.=1,2] o la de final de línea [C.S.=1,5], dependiendo del caso, se aplicarán las siguientes cargas, longitudinal, L, transversal F y vertical, V.

## 5 | Crucetas para apoyos de presilla, chapa metálica y hormigón

### 5.A. Crucetas rectas para apoyos de hormigón y chapa metálica Iberdrola s/NI.52.31.02

Este tipo de crucetas rectas se utilizan en apoyos de hormigón (NI 52.04.01) y de chapa metálica (NI 52.10.10) de esfuerzo nominal igual o inferior a 1.600 daN.

El punto de amarre de la cruceta a la cabeza del apoyo, al presentar distintas dimensiones la cabeza de los apoyos de hormigón y chapa metálica, no solo en función de su esfuerzo nominal, si no también en función del punto de instalación, deberá tenerse en cuenta que para poder acoplar correctamente una misma cruceta en uno o varios apoyos y en una u otra posición dentro de un mismo apoyo, requerirá que:

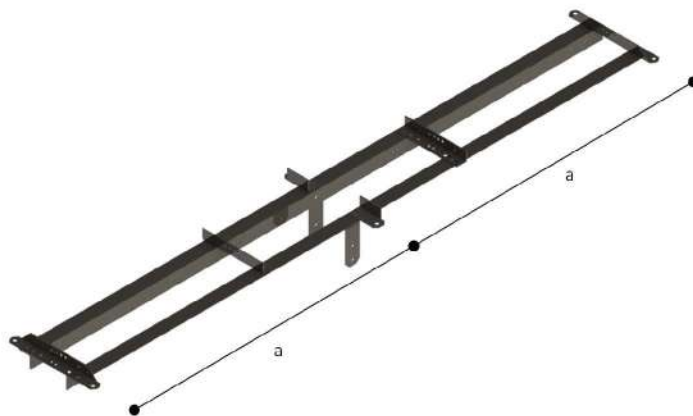
- La unión entre cruceta y apoyo se realice a través de una pletina de 100 mm de ancho y 8 mm de espesor como mínimo, la cual irá soldada a tope.
- La fase central, requerirá dos cartelas, debido a que en la generalidad de los casos la cogolla del apoyo queda por encima de las vigas.
- Al objeto de absorber las diferencias de cotas de las cabezas de los distintos apoyos, las cartelas y barras de refuerzo de las crucetas irán con taladros rasgados en uno de sus dos puntos previstos para unir las vigas.

| Designación | Esfuerzo vertical admisible daN | Separación entre fases contiguas o al eje del apoyo a(mm) |
|-------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| RH1-15/14A  | 250                             | 1,5                                                       |
| RH1-20/14A  | 250                             | 2                                                         |
| RH2-15/14A  | 450                             | 1,5                                                       |
| RH2-20/14A  | 450                             | 2                                                         |

Significado de las siglas que componen la designación:  
**RH:** Cruceta recta para apoyos de hormigón y chapa metálica.

**16 2:** Identifica la carga que debe soportar la cruceta o semicruceta, 250 ó 450 daN respectivamente.

**14A:** Corresponde a la distancia máxima, expresada en cm, de separación entre vigas de la cruceta en función de la geometría del apoyo, su tipo y esfuerzo nominal, apoyos de chapa de 400 a 1600 daN y postes de hormigón (HV) de 400 a 1000 daN.



#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Crucetas | Casos de carga | Cargas de trabajo más sobrecarga daN |     |     | Coeficiente de seguridad | Carga límite especificada Cargas de ensayo daN |     |     | Duración S |
|----------|----------------|--------------------------------------|-----|-----|--------------------------|------------------------------------------------|-----|-----|------------|
|          |                | V                                    | L   | F   |                          | V                                              | L   | F   |            |
| RH 1     | A              | 250                                  | -   | 533 | 1,5                      | 375                                            | -   | 800 | 60         |
|          | B              | 250                                  | 225 | -   |                          | 375                                            | 338 | -   |            |
| RH2      | A              | 450                                  | -   | 533 | 1,5                      | 675                                            | -   | 800 | 60         |
|          | B              | 450                                  | 225 | -   |                          | 675                                            | 338 | -   |            |

**V:** Carga vertical.  
**L:** Carga en el sentido de la línea.  
**F:** Carga transversal al sentido de la línea.

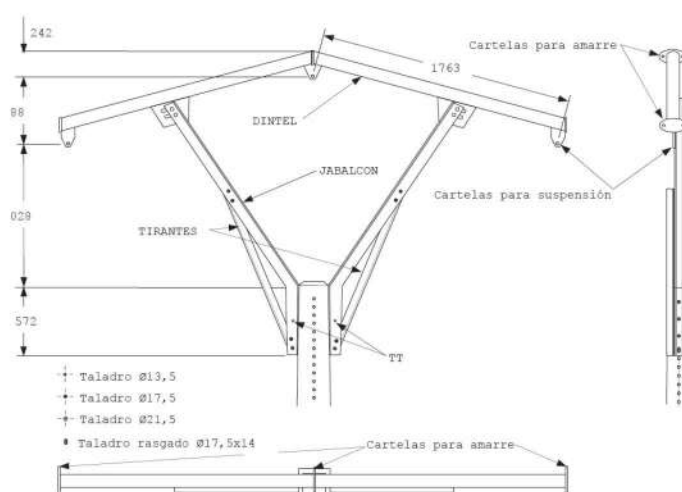
### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

## DIMENSIONES



Se suministran desmontadas.

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

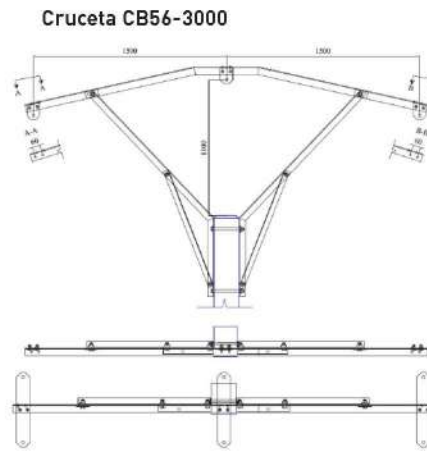
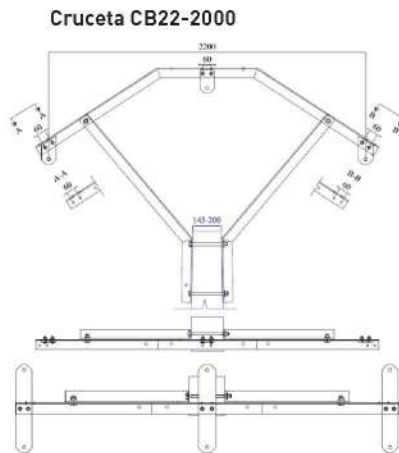


- CBTA: Cruceta Bóveda de Tubo Avifauna.
- HV2: Para apoyos de hormigón (HV) o chapa (CH) y tipo de esfuerzo longitudinal.
- 1750/2000: Separación en milímetros, entre fases contiguas.

## 5.D. Cruceta bóveda mantenimiento s/N.I. 52.30.22.

Se trata de dos crucetas para uso exclusivo de mantenimiento y en zonas en las que, por tratarse de crucetas no metálicas, se considere su sustitución.

Se suministran desmontadas



### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Designación | Esfuerzo longitudinal admisible daN | Esfuerzo vertical admisible daN | Esfuerzo entre fases extremas mm |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| CB22-2200   | 125                                 | 260                             | 2200                             |
| CB56-3000   | 98                                  | 316                             | 3000                             |

Significado de las siglas que componen la designación:

CB: Cruceta Bóveda para Postes de hormigón y chapa.

22/56: Dígitos distintivos.

2200/3000: Separación en milímetros, entre fases extremas

## 5.E. Cruceta rectas para presilla Iberdrola.

Estas crucetas, son utilizadas en apoyos metálicos de presilla de media tensión para el amarre de la línea o la fijación de los elementos de derivación.

La identificación de las crucetas, se realizan mediante la siguiente nomenclatura:

### XXD - YYY S

XX: Indica la resistencia del armado.

YYY: Indica la longitud del armado.

S: Indica el tipo de cruceta:

S: Cruceta de amarre.

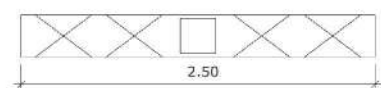
SE: Cruceta para Xs.

R: Cruceta para seccionadores.

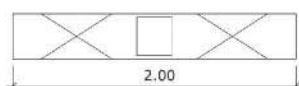
60D-200R  
70D-200R  
80D-200R



60D-250S  
70D-250S  
80D-250S



60D-200S  
70D-200S  
80D-200S



60D-250R  
70D-250R  
80D-250R



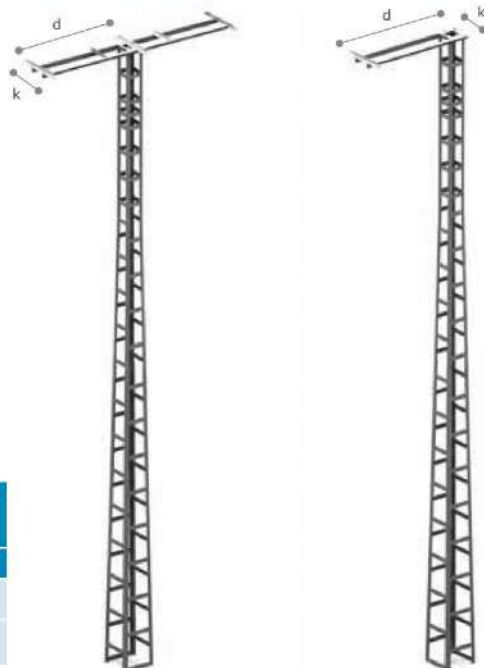
## Crucetas y semicrucetas RPM y SPM Iberdrola N.I.52.31.02

### DIMENSIONES

| Crucetas | d    | k   |
|----------|------|-----|
| RPM 1-15 | 1500 | 320 |
| RPM 2-15 |      |     |
| RPM 1-20 | 2000 | 320 |
| RPM 2-20 |      |     |
| SPM 1-15 | 1500 | 320 |
| SPM 2-15 |      |     |

### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

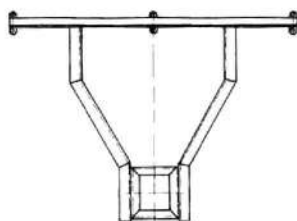
| Crucetas | Semicrucetas | Casos de carga | Carga de trabajo más sobrecarga daN |     |     |
|----------|--------------|----------------|-------------------------------------|-----|-----|
|          |              |                | V                                   | L   | F   |
| RPM 1    | SPM 1        | C              | 250                                 | 115 | 416 |
| RPM 2    | SPM 2        | C              | 450                                 | 115 | 416 |



## 5.F. Crucetas para derivaciones de presilla Iberdrola

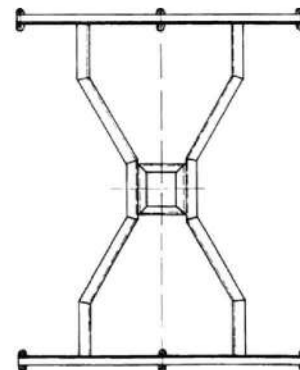
### CP SF 1

CRUCETA PARA XS



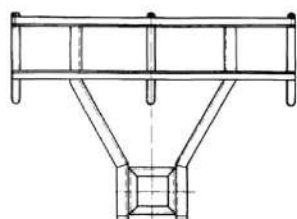
### CPD SF 1

CRUCETA DOBLE PARA XS



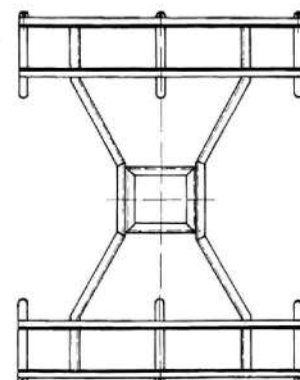
### CPS 1

CRUCETA PARA SECCIONADORES



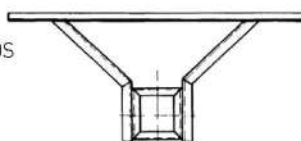
### CPD S1

CRUCETA DOBLE PARA SECCIONADORES



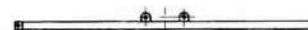
### CP 1

CRUCETA DE DERIVACIÓN CON BRAZOS



### CAD

CRUCETA DE DERIVACIÓN SIMPLE



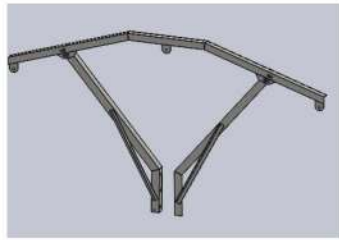
## 5.G. Crucetas Naturgy

CRUCETA BÓVEDA B-66

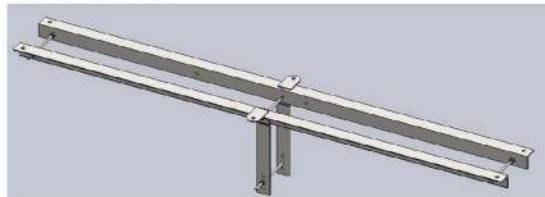


| Crucetas | Cota "a" (mm) |
|----------|---------------|
| B-1      | 1600          |
| BR-1     | 1600          |
| B-2      | 2000          |
| B-66     | 2625          |

CRUCETA BÓVEDA



CRUCETA RECTA



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Denominación        | Caso de carga | Casos de carga de trabajo más sobrecarga (daN) |     |     | C.S. |
|---------------------|---------------|------------------------------------------------|-----|-----|------|
|                     |               | V                                              | L   | F   |      |
| Cruceta bóveda B-66 | A             | 350                                            | -   | 500 | 1,5  |
|                     | B             | 400                                            | 180 | 500 | 1,2  |
| Cruceta bóveda B-1  | A             | 130                                            | -   | 110 | 1,5  |
|                     | B             | 120                                            | 45  | 110 | 1,2  |
| Cruceta bóveda BR-1 | A             | 240                                            | -   | 210 | 1,5  |
|                     | B             | 240                                            | 115 | 210 | 1,2  |
| Cruceta bóveda B-2  | A             | 320                                            | -   | 260 | 1,5  |
|                     | B             | 320                                            | 115 | 260 | 1,2  |

| Crucetas | Cota "a" (mm) |
|----------|---------------|
| CR-1     | 1700          |
| C-2      | 2000          |
| CR-2     | 2000          |

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Denominación       | Caso de carga | Casos de carga de trabajo más sobrecarga (daN) |      |      | C.S. |
|--------------------|---------------|------------------------------------------------|------|------|------|
|                    |               | V                                              | L    | F    |      |
| Cruceta recta CR-1 | A             | 340                                            | -    | 1000 | 1,5  |
|                    | B             | 190                                            | 1000 | -    | 1,5  |
| Cruceta recta C-2  | A             | 380                                            | -    | 1000 | 1,5  |
|                    | B             | 215                                            | 1000 | -    | 1,5  |
| Cruceta recta CR-2 | A             | 380                                            | -    | 1500 | 1,5  |
|                    | B             | 215                                            | 1500 | -    | 1,5  |

CRUCETA DOBLE CIRCUITO DC-1



CRUCETA DOBLE CIRCUITO DC-2



CRUCETA DOBLE CIRCUITO DC-66



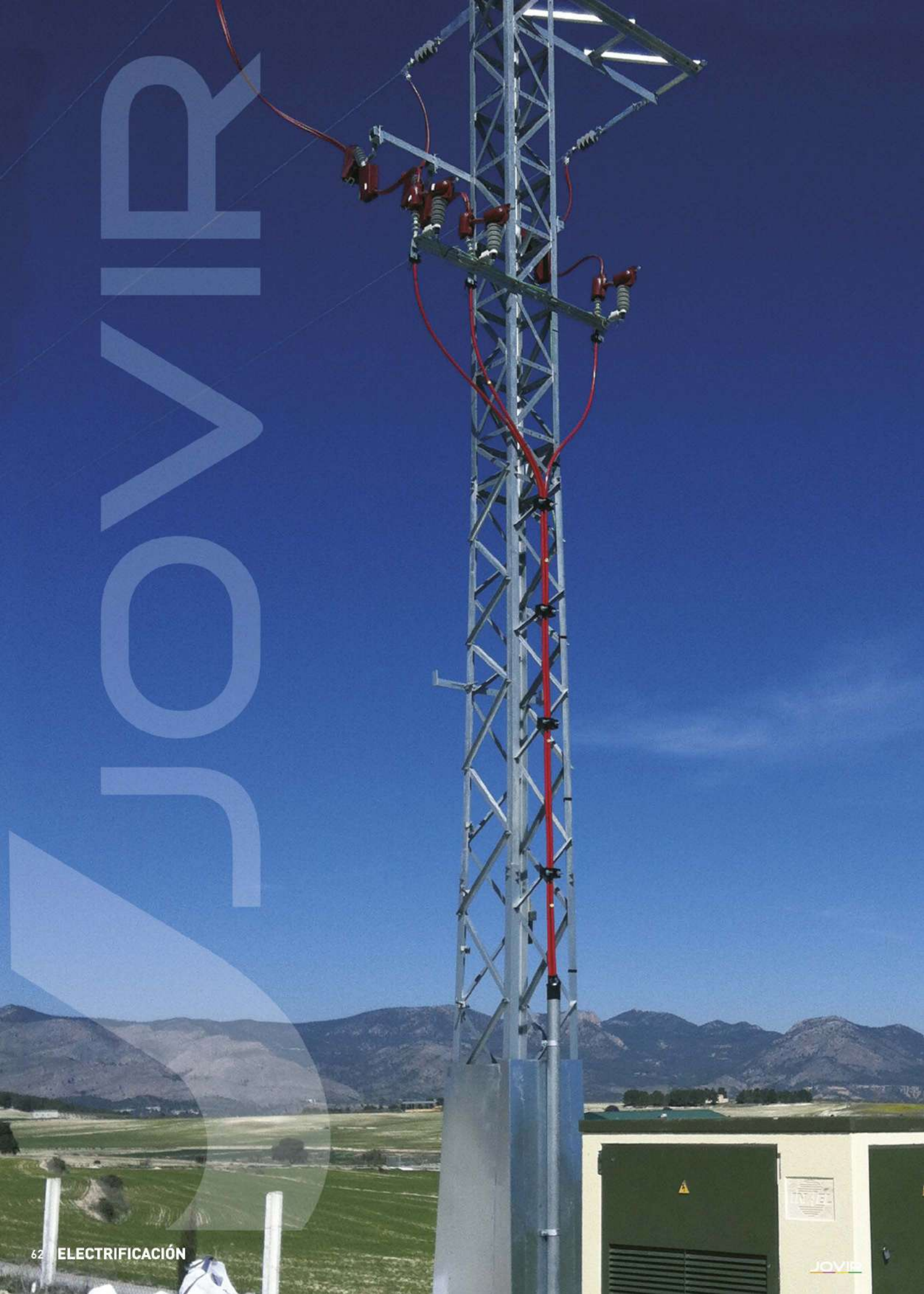
CRUCETA BANDERA BA-1



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

| Denominación                 | Caso de carga | Casos de carga de trabajo más sobrecarga (daN) |      |      | C.S. |
|------------------------------|---------------|------------------------------------------------|------|------|------|
|                              |               | V                                              | L    | F    |      |
| Cruceta doble circuito DC-1  | A             | 215                                            | -    | 500  | 1,5  |
|                              | B             | 215                                            | 115  | 500  | 1,2  |
| Cruceta doble circuito DC-2  | A             | 480                                            | -    | 1500 | 1,5  |
|                              | B             | 380                                            | 1500 | 500  | 1,2  |
| Cruceta doble circuito DC-66 | A             | 600                                            | -    | 1500 | 1,5  |
|                              | B             | 500                                            | 750  | 1500 | 1,2  |
| Cruceta bandera BA-1         | A             | 215                                            | -    | 500  | 1,5  |
|                              | B             | 215                                            | 115  | 500  | 1,2  |

\* Casos de carga: ver apartado 4.H

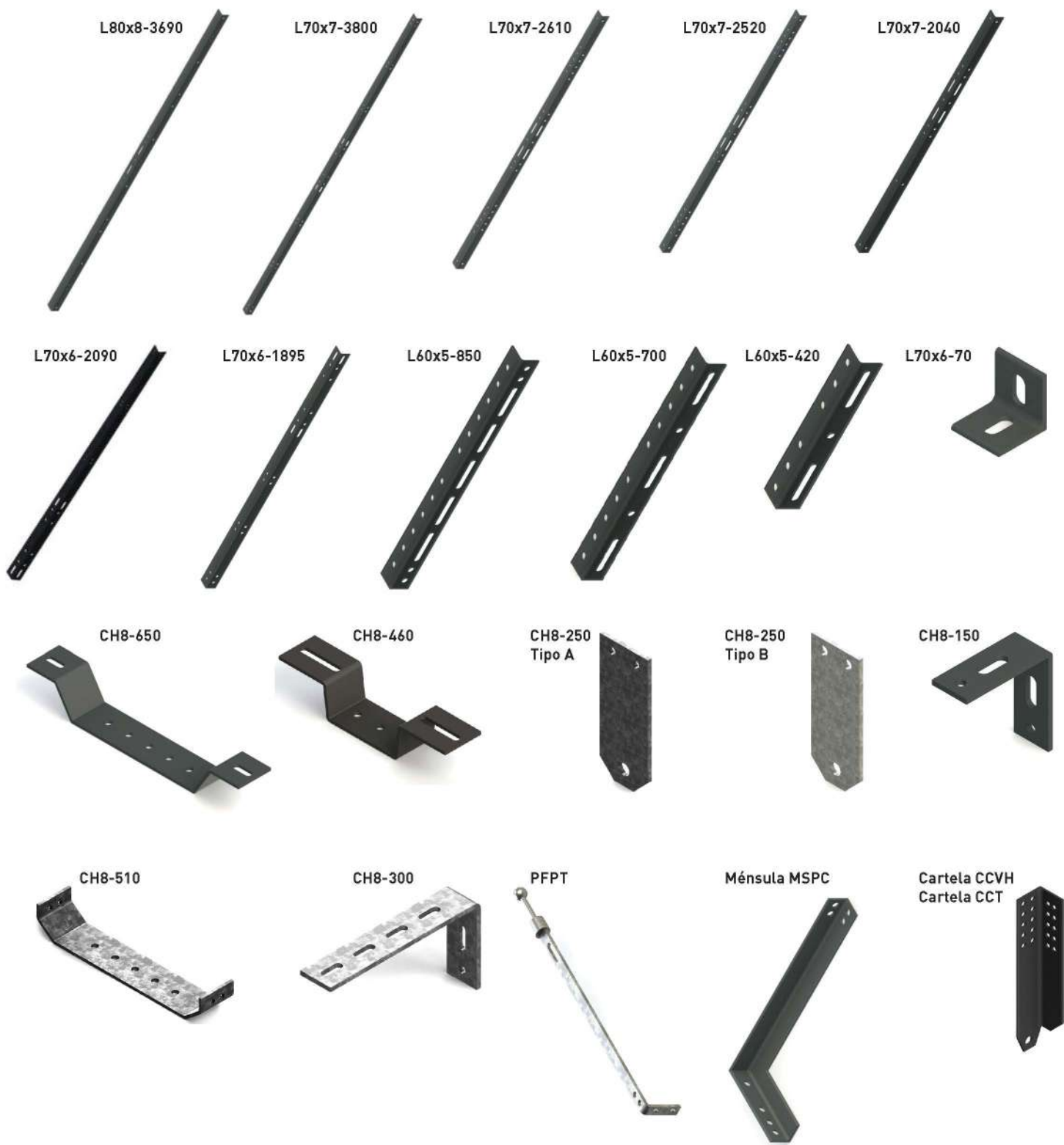


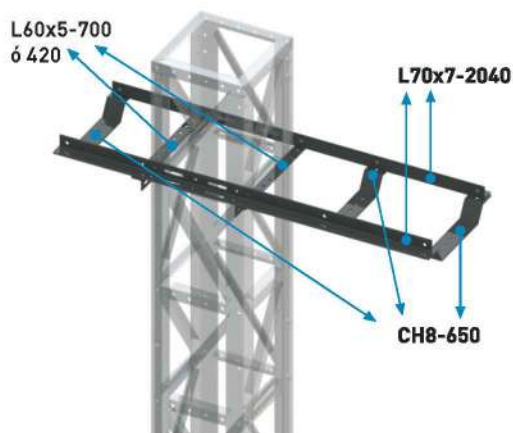
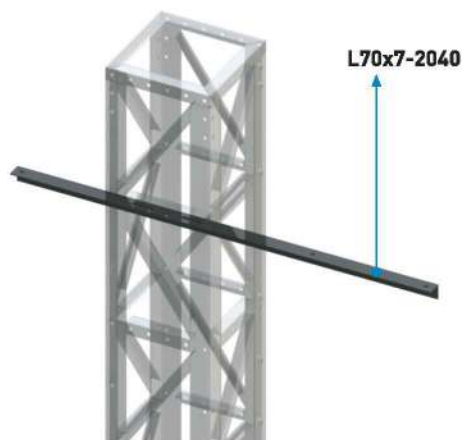
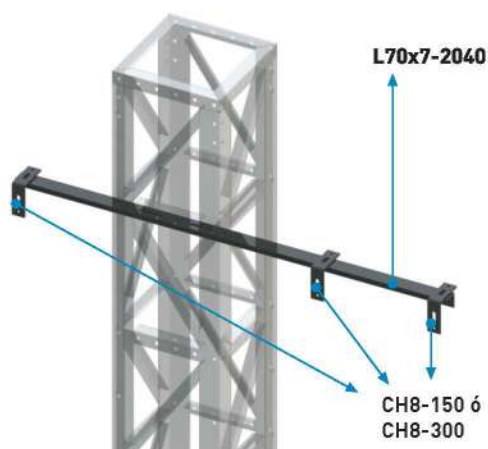
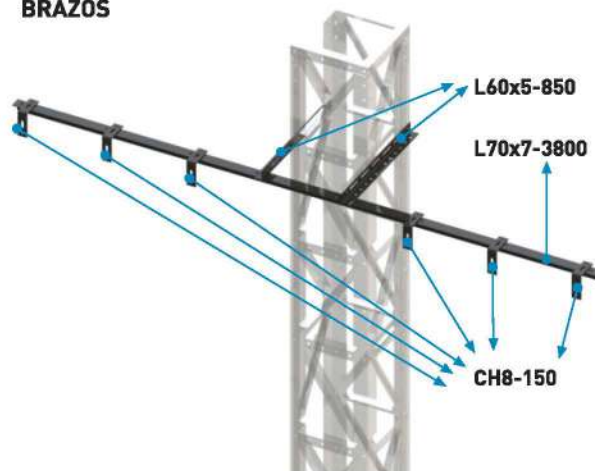
JOVIS

## **Herrajes, dispositivos de acceso y piezas para armados**

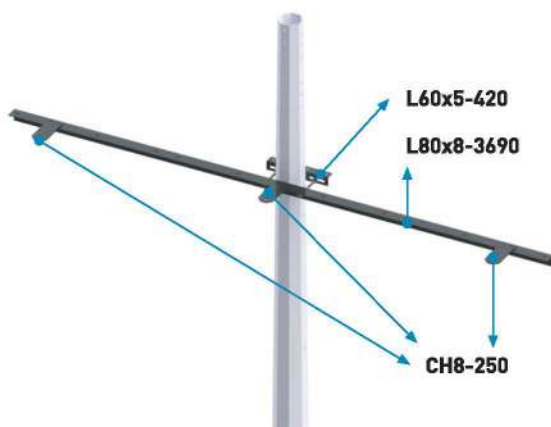
## 6 | Herrajes, dispositivos de acceso y piezas para armados

### 6.A. Piezas para armados en líneas de M.T. Iberdrola s/N.I. 52.30.24



**Montajes habituales. Derivación y seccionamiento.****SOPORTE SECCIONADORES SENCILLOS****SOPORTE XS****SOPORTE BOTELLAS Y AUTOVÁLVULAS****SOPORTE BOTELLAS Y AUTOVÁLVULAS DOBLE CON BRAZOS****SOPORTE BOTELLAS Y AUTOVÁLVULAS TIPO PEINE****SOPORTE BOTELLAS Y AUTOVÁLVULAS TIPO MARCO**

**DERIVACIÓN SIMPLE EN APOYO DE CHAPA**



**SOPORTE SECCIONADORES SIMPLE PARA APOYOS DE CHAPA**



**SOPORTE TRAFÓ**  
 $\geq 100\text{kV}$



**SOPORTE TRAFÓ GANCHO NI 50.20.03**  
Hasta 100kV

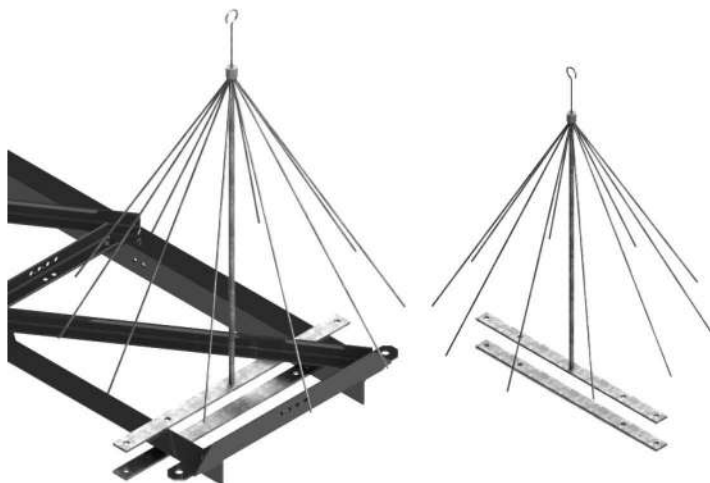


**SOPORTE SECCIONADOR INCLINADO**



## MONTAJES HABITUALES AVIFAUNA s/N.I 52.59.04

**HERRAJE DISUASORIO CONTRA NIDIFICACIÓN**



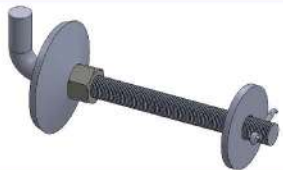
**TEJADILLOS**



## 6.B. Soportes, pates y elementos de anclaje Iberdrola s/Ni 52.36.01

| SOPORTES POSAPIES                                                                 |                                                                                   | DESIGNACIÓN | UTILIZACIÓN                                                  |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|
| SOPORTE SPP                                                                       | SOPORTE SPCZ                                                                      |             | Tipo de apoyo                                                | Gama de anchuras (mm) |
|  |  | SPP-ST      | Postes hormigón según NI 52.04.01                            | 130 - 410             |
|                                                                                   |                                                                                   | SPP-CT      | Apoyos chapa según NI 52.10.10                               |                       |
|                                                                                   |                                                                                   | SPCZ        | Apoyos celosía según NI 52.10.01 y serie 1 según NI 52.15.01 | 270 - 810             |
|                                                                                   |                                                                                   | SPPMCZ      | Apoyos celosía no recogidos en los otros dos apartados       | 450 - 1010            |

| SOPORTE APOYO ESCALERA                                                             |  | DESIGNACIÓN | UTILIZACIÓN                                                                |                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| SOPORTE SAEC                                                                       |  |             | Tipo de apoyo                                                              | Gama de anchuras (mm) |
|  |  | SAEC        | Apoyos celosía según NI 52.10.01                                           | 400 - 780             |
|                                                                                    |  | SAECH-C     | Apoyos de hormigón NI 52.04.01 o chapa NI 52.10.10 con agujeros laterales. | 190 - 530             |
|                                                                                    |  | SAECH-S     | Apoyos de hormigón NI 52.04.01 o chapa NI 52.10.10 sin agujeros laterales. | 190 - 530             |

| PATES FIJOS DE ESCALAMIENTO |                                                                                     | DESIGNACIÓN | UTILIZACIÓN                             |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------|
| PATE PFE-CH                 |  |             | Tipo de apoyo                           |
|                             |                                                                                     | PFE-CH      | Apoyos tubular según NI 52.10.10        |
|                             |                                                                                     | PFE-HV      | Postes de hormigón HV según NI 52.04.01 |

| PATES AJUSTABLES DE ESCALAMIENTO |                                                                                     | DESIGNACIÓN  | UTILIZACIÓN            |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|
| PATE PAEC                        |  |              | Tipo de apoyo          |
|                                  |                                                                                     | PAEC 60-100  | Para apoyos de celosía |
|                                  |                                                                                     | PAEC 100-150 |                        |

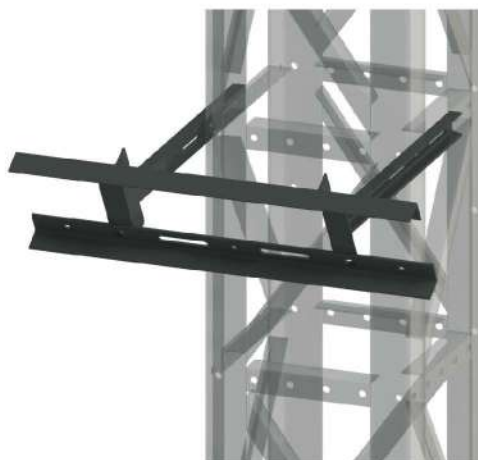
| LÍNEA DE SEGURIDAD |                                                                                     | DESCRIPCIÓN                                        |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| TALS               |  | Tornillo de anclaje para línea de seguridad (TALS) |

## 6.C. Herrajes Naturgy

**SOPORTE AUTOV. C.T. INTEMPERIE**



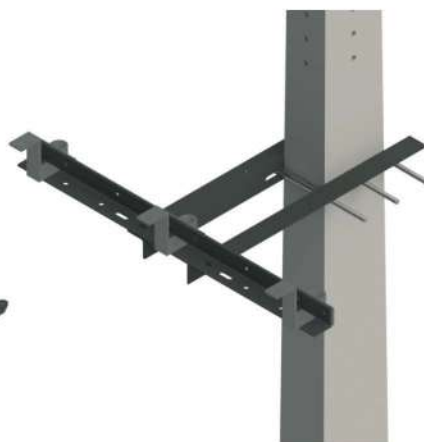
**SOPORTE SECCIONADOR UNIPOLAR**



**SOPORTE RECTO  
CORT. FUSIBLE XS**



**SOPORTE AUTOVÁLVULA  
Y TERMINACIÓN (SAT)**



**SOPORTE TRAF0  
1-A HORMIGÓN**



**FIJACIÓN CORTOCIRCUITOS  
FUSIBLES DE EXPULSIÓN**



**PR-SC**



**SOPORTE 1 TERNA**



**SOPORTE SECC. INT.**

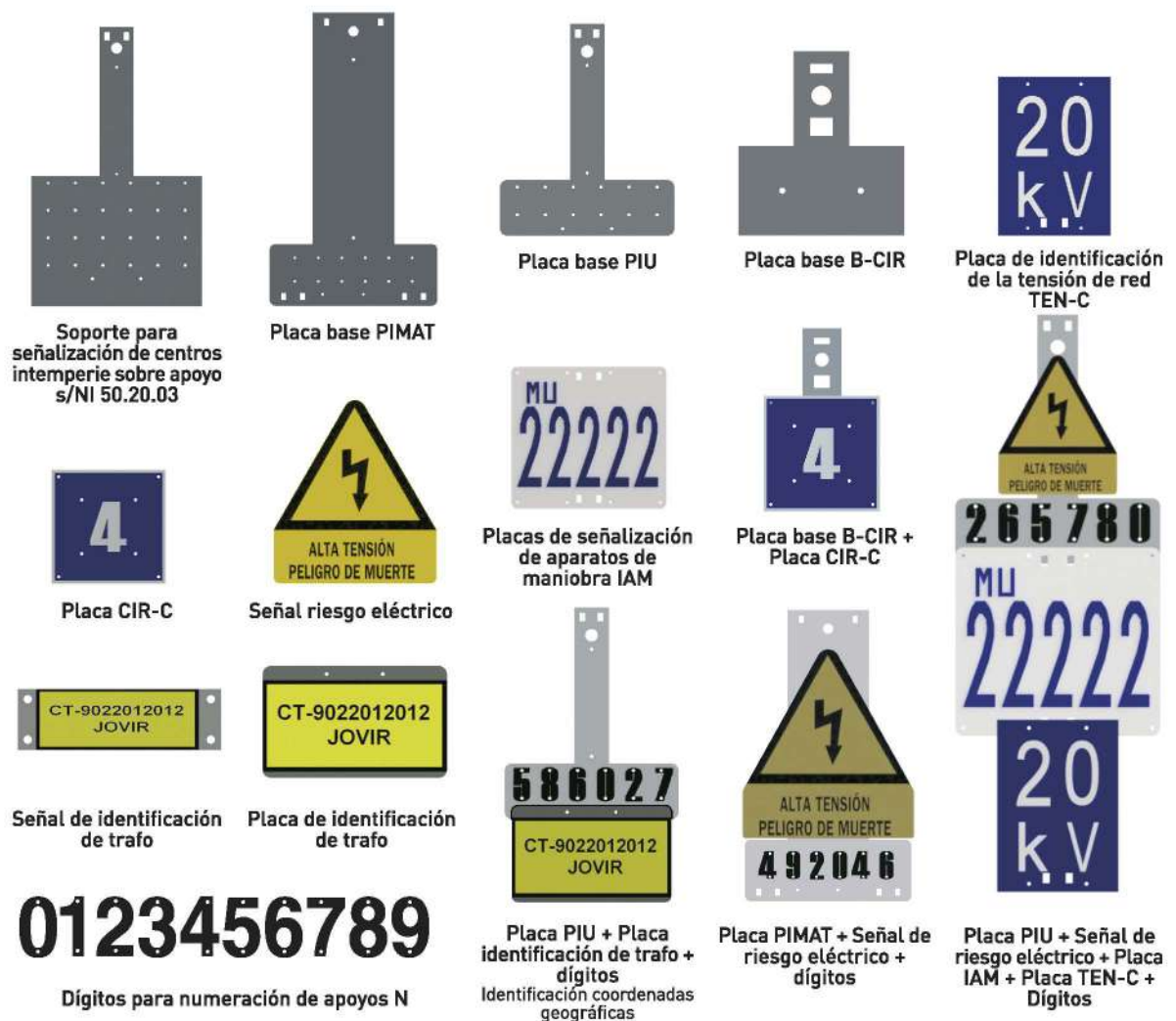


## 6.D. Dispositivos de acceso en apoyos para Naturgy



## 6.E. Placas y números para señalización en apoyos de líneas eléctricas aéreas Iberdrola s/NI29.05.05

Las siguientes placas y números de señalización son destinados a la señalización de apoyos en líneas aéreas de Alta Tensión en el ámbito de Iberdrola.



## 7 | Apoyos metálicos para telecomunicaciones

Se diseñan y fabrican diferentes torres metálicas autosoportadas para el uso específico de telecomunicaciones: telefonía, radio, televisión, soporte de antenas, cámaras de video-vigilancia, etc.

### APOYOS TIPO AZ

Los apoyos tipo AZ son apoyos de celosía formados por perfiles angulares de acero laminado en caliente, compuesto por uniones atornilladas.

Estos apoyos se utilizan para la **instalación de antenas, pararrayos, plataformas accesibles para la instalación de proyectores de iluminación** o cualquier otro accesorio necesario.

#### Características

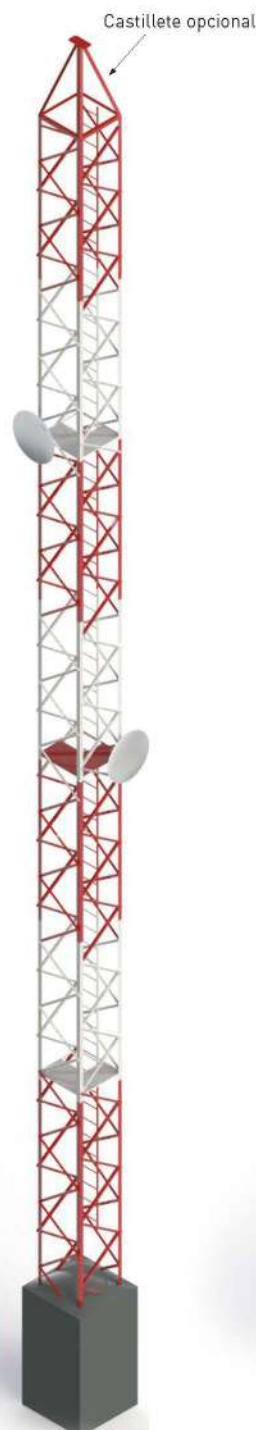
- Escalera interior.
- Descansillos intermedios.
- Sistema anticaídas homologado (línea de vida).
- Protección contra la corrosión mediante tratamiento de galvanizado en caliente.
- Pintura de balizamiento diurno según Organización Internacional de la Aviación Civil.
- **Se suministran totalmente desmontadas, con su plano de montaje, o montadas en tramos de 6 mts, bajo petición del cliente.**

### APOYOS DE CHAPA

Los apoyos de chapa, son apoyos de sección octogonal en forma tronco-piramidal fabricados con chapa de acero plegada y ligado al terreno mediante placa base y pernos de anclaje.

#### Características

- Fuste en uno o dos tramos.
- **Posibilidad de hormigonar** tramo inferior **para evitar oscilaciones** producidas por el pandeo debido a las cargas del viento.
- **Conducciones interiores para realizar el cableado.**
- **Soporte superior para cámara de TV o elemento que se desee.**
- **Caja de registro superior e inferior y soporte para cuadro eléctrico.**
- Protección contra la corrosión mediante tratamiento de galvanizado en caliente.
- Pintura de balizamiento diurno según Organización Internacional de la Aviación Civil.



APOYOS AZ

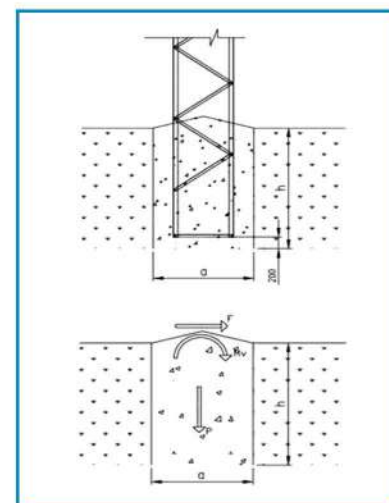


APOYOS CHAPA

## CIMENTACIÓN PARA APOYOS TIPO AZ

| Modelo  | Altura | Terreno flojo<br>(K=8Kg/cm <sup>3</sup> ) |      | Terreno normal<br>(K=12Kg/cm <sup>3</sup> ) |      | Terreno duro<br>(K=16Kg/cm <sup>3</sup> ) |      |
|---------|--------|-------------------------------------------|------|---------------------------------------------|------|-------------------------------------------|------|
|         |        | h(m)                                      | a(m) | h(m)                                        | a(m) | h(m)                                      | a(m) |
| AZ-900  | 12 m   | 2,10                                      | 1,00 | 1,80                                        | 1,00 | 1,60                                      | 1,00 |
| AZ-900  | 15 m   | 2,10                                      | 1,10 | 1,90                                        | 1,05 | 1,70                                      | 1,05 |
| AZ-900  | 18 m   | 2,25                                      | 1,10 | 1,97                                        | 1,05 | 1,70                                      | 1,05 |
| AZ-900  | 20 m   | 2,25                                      | 1,20 | 2,05                                        | 1,10 | 1,85                                      | 1,10 |
| AZ-900  | 22 m   | 2,25                                      | 1,25 | 2,05                                        | 1,15 | 2,00                                      | 1,20 |
| AZ-900  | 24 m   | 2,30                                      | 1,30 | 2,10                                        | 1,15 | 2,00                                      | 1,10 |
| AZ-900  | 26 m   | 2,35                                      | 1,30 | 2,15                                        | 1,15 | 2,00                                      | 1,10 |
| AZ-900  | 28 m   | 2,35                                      | 1,35 | 2,15                                        | 1,25 | 2,00                                      | 1,15 |
| AZ-900  | 30 m   | 2,35                                      | 1,50 | 2,15                                        | 1,35 | 2,05                                      | 1,15 |
| AZ-1000 | 12 m   | 2,20                                      | 1,15 | 2,00                                        | 1,10 | 1,80                                      | 1,10 |
| AZ-1000 | 15 m   | 2,25                                      | 1,30 | 2,10                                        | 1,15 | 1,95                                      | 1,10 |
| AZ-1000 | 18 m   | 2,30                                      | 1,45 | 2,20                                        | 1,20 | 2,00                                      | 1,15 |
| AZ-1000 | 20 m   | 2,30                                      | 1,52 | 2,20                                        | 1,25 | 1,05                                      | 1,20 |
| AZ-1000 | 22 m   | 2,30                                      | 1,62 | 2,20                                        | 1,35 | 2,05                                      | 1,30 |
| AZ-1000 | 24 m   | 2,33                                      | 1,68 | 2,25                                        | 1,36 | 2,09                                      | 1,30 |
| AZ-1000 | 26 m   | 2,38                                      | 1,70 | 2,29                                        | 1,40 | 2,14                                      | 1,31 |
| AZ-1000 | 28 m   | 2,41                                      | 1,75 | 2,32                                        | 1,43 | 2,15                                      | 1,37 |
| AZ-1000 | 30 m   | 2,45                                      | 1,77 | 2,35                                        | 1,47 | 2,19                                      | 1,39 |
| AZ-1000 | 32 m   | 2,45                                      | 1,80 | 2,35                                        | 1,49 | 2,20                                      | 1,40 |
| AZ-1000 | 34 m   | 2,45                                      | 1,84 | 2,35                                        | 1,53 | 2,20                                      | 1,40 |
| AZ-1000 | 36 m   | 2,45                                      | 1,91 | 2,35                                        | 1,60 | 2,20                                      | 1,50 |
| AZ-1000 | 38 m   | 2,45                                      | 1,98 | 2,35                                        | 1,66 | 2,20                                      | 1,56 |
| AZ-1000 | 40 m   | 2,45                                      | 2,04 | 2,35                                        | 1,73 | 2,20                                      | 1,63 |
| AZ-1000 | 42 m   | 2,45                                      | 2,11 | 2,35                                        | 1,79 | 2,20                                      | 1,69 |

Bajo petición se suministran AZ-2000 y 3000 de esfuerzo 2000-3000 daN.



## Cimentaciones

Con valor orientativo en la siguiente tabla se incluyen datos sobre dimensiones tipo monobloque que requieren éstos apoyos metálicos, en función de la altura (H) y el coeficiente de compresibilidad media del terreno a dos metros de profundidad (K). No obstante la adopción de uno u otro valor debe determinarse para cada caso y a la vista de las condiciones reales del terreno y el esfuerzo previsto para la torre.

Para determinar los valores de las dimensiones de la cimentación para cada tipo de terreno, se ha utilizado la ecuación de Sultzberger.

## 8 | Postes para tranvía

### Modelo tubular

Los postes para la electrificación de tranvías, modelo tubular, se realizan de chapa de acero plegados y sección octogonal, dodecagonal ó circular con forma tronco-piramidal.

#### Características

- Fuste telescópico.
- Espesores de 6 y 8 mm.
- Conicidad de 12,5 ‰
- Galvanizado por inmersión en caliente según UNE EN ISO 1461.
- Pintado según carta RAL.
- Altura hasta 10 m.

#### Detalle de anclaje



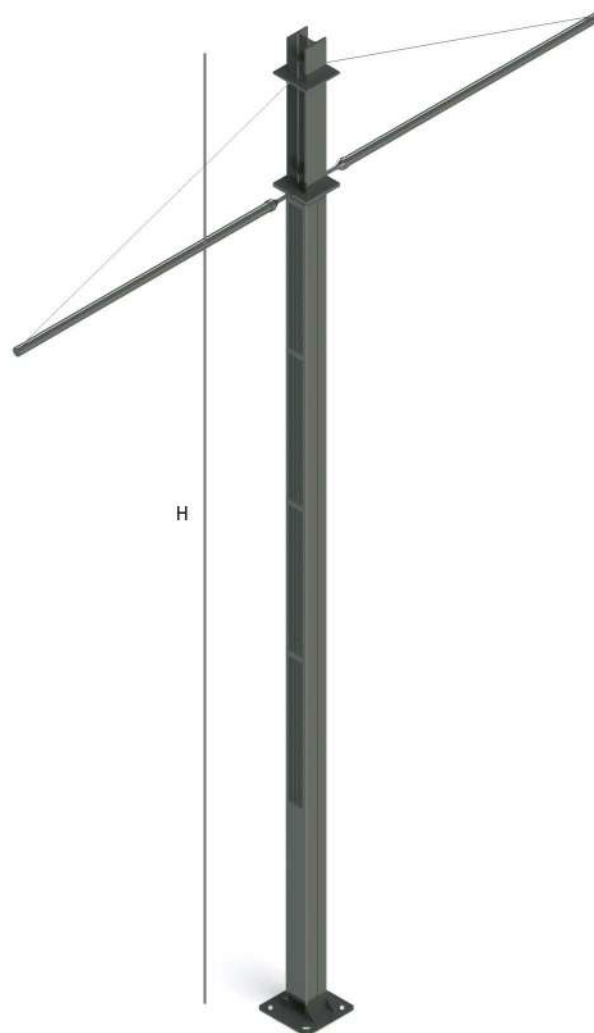
## Modelo perfil H

Este modelo se fabrica con perfiles de acero laminado en caliente tipo HEB. Llevan incorporadas unas protecciones de chapa plegada en las alas, cubriendo el alma del perfil, para evitar manipulaciones indebidas del cableado.

### Características

- Rango de perfiles: HEB180 a HEB400
- Galvanizado por inmersión en caliente según UNE EN ISO 1461.
- Pintado según carta RAL.
- Altura hasta 10 m.

### Detalle de anclaje

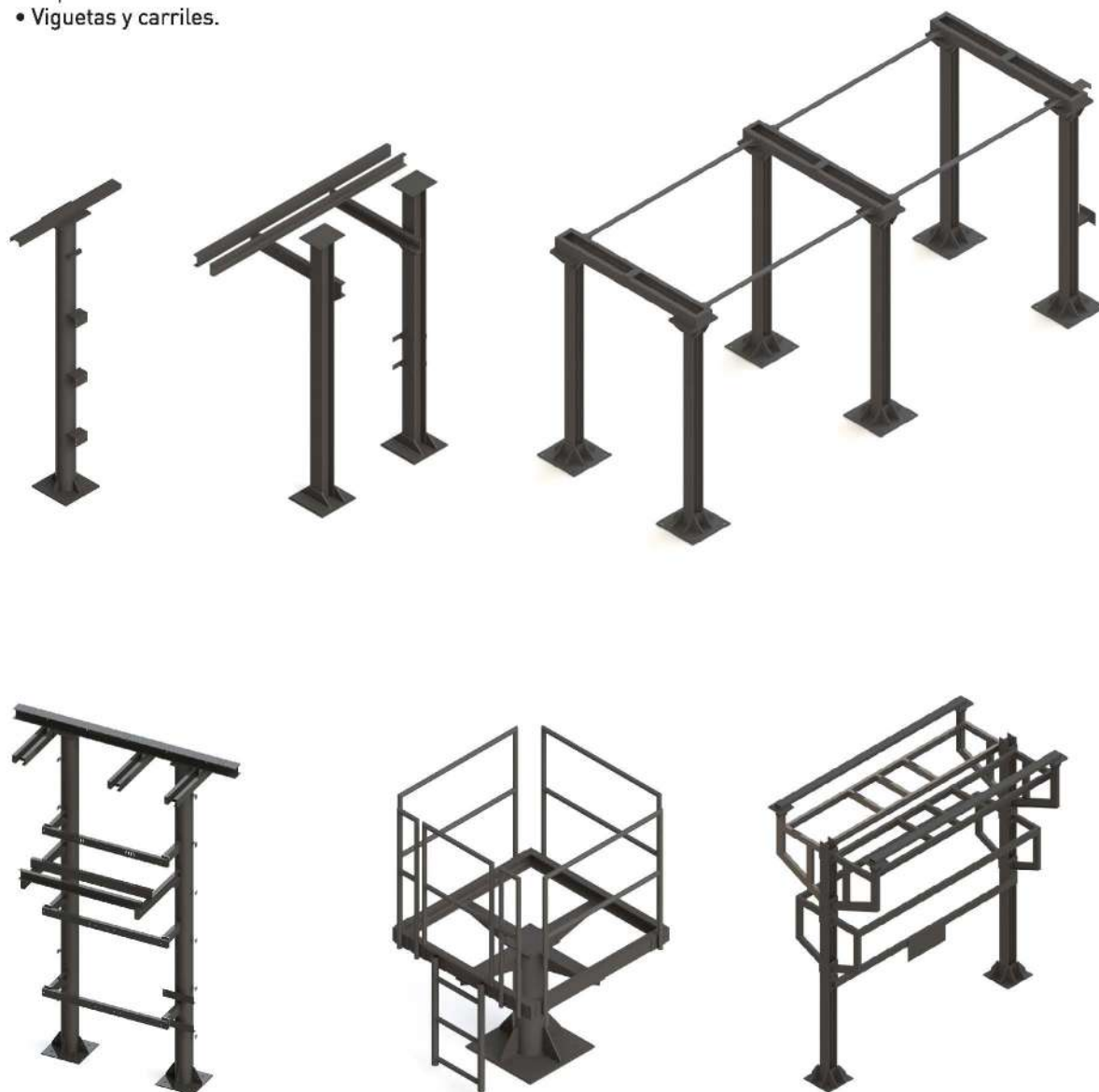


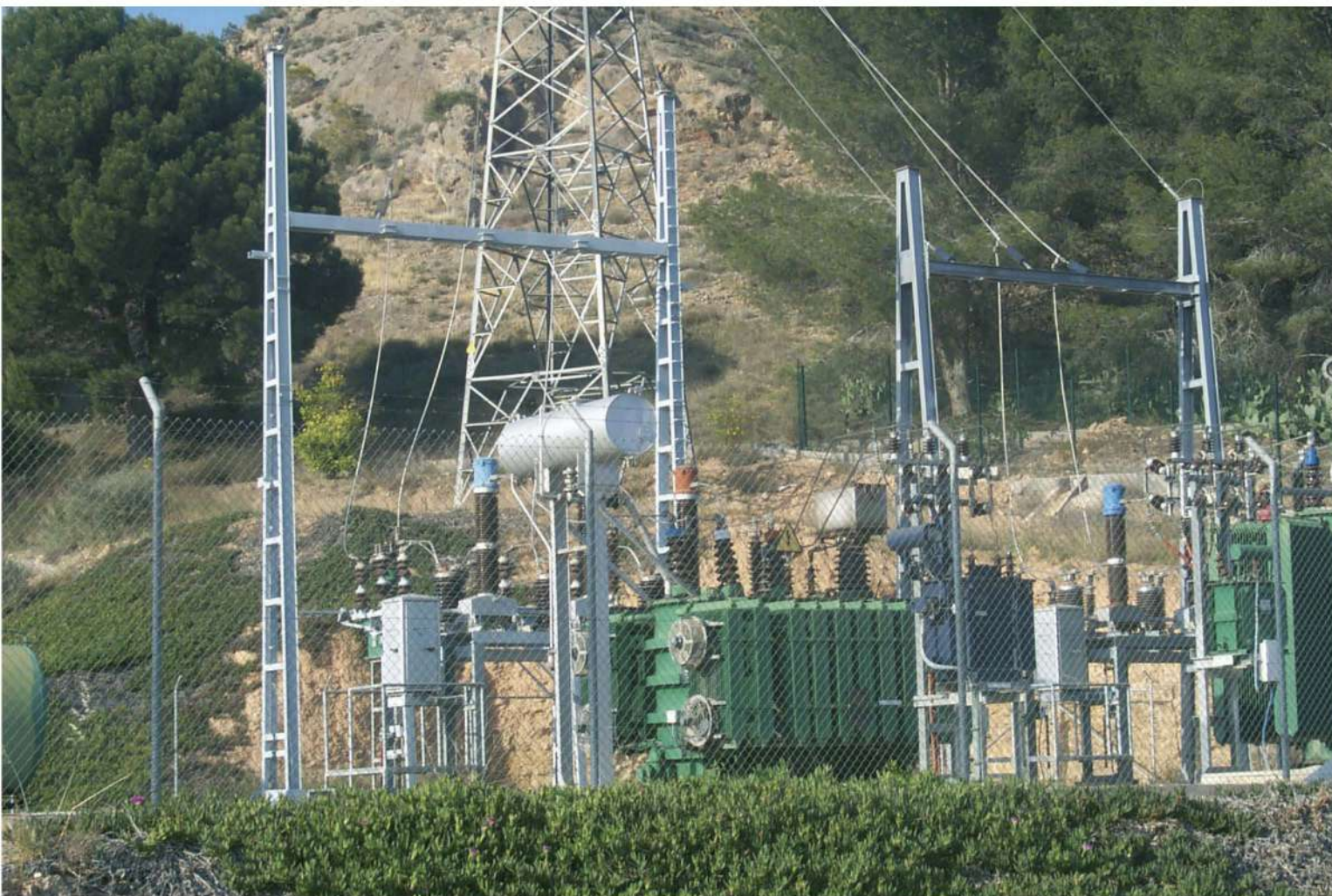
## 9 | Estructuras metálicas para subestaciones

La fabricación de estructuras para subestaciones constituye una importante línea de actuación para Jovir, que fabrica y galvaniza todo tipo de elementos, participando en el diseño de los mismos.

Nuestras instalaciones están preparadas para producir todos los componentes metálicos que componen este tipo de estaciones de transformación:

- Soportes estructurales
- Pórticos
- Herrajes
- Elementos para entrada y salida de conducciones.
- Plataformas
- Soportes de botellas
- Viguetas y carriles.

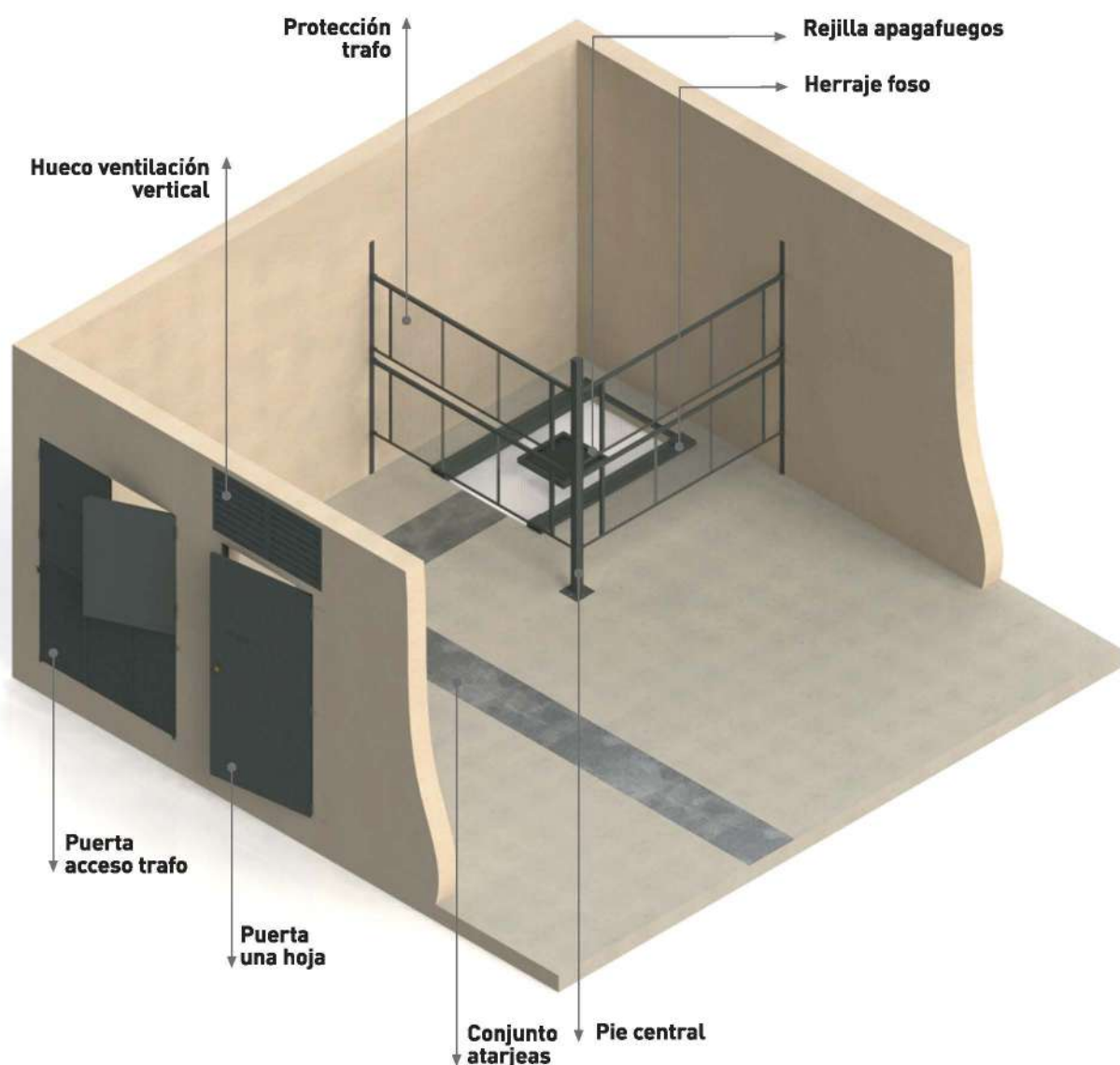




# 10 | Herrajes metálicos para Centros de Transformación Iberdrola s/NI 50.20.03

Se fabrican los herrajes para Centros de Transformación interiores, tanto de tipo lonja como subterráneos. Industrias Jovir está homologada como empresa fabricante de herrajes para centros de transformación por Iberdrola según norma NI 50.20.03. Así mismo se fabrican herrajes de centros de transformación para otras compañías eléctricas.

## Centro de Transformación tipo Lonja



## Herrajes de acceso a CTs tipo lonja

Puerta una hoja  
todo chapaPuerta una hoja  
1/2 inferior con lamasPuerta una hoja  
1/3 superior e inferior  
con lamasPuerta una hoja  
todo lamas

Puerta acceso trafo

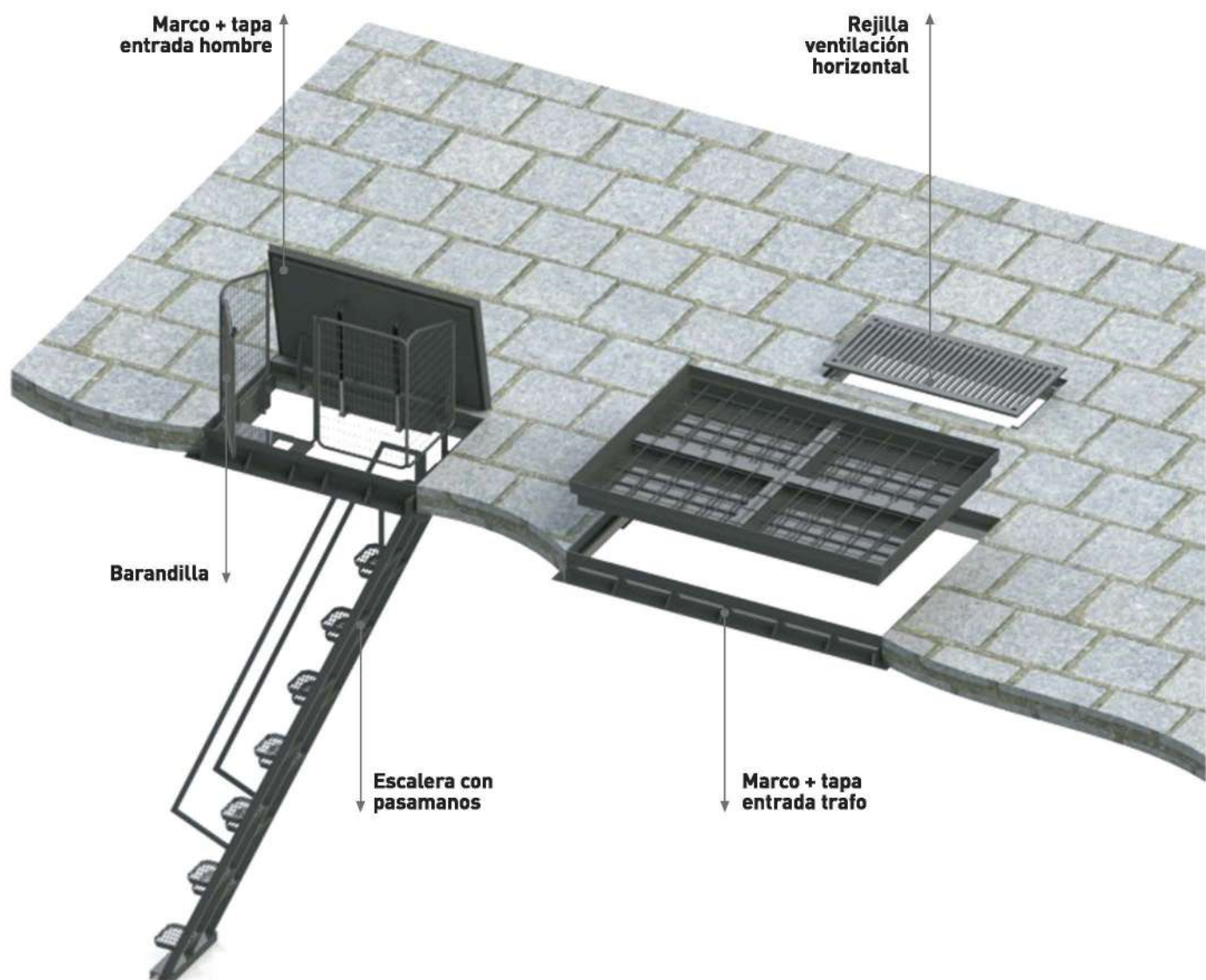
Puerta dos hojas todo  
chapaPuerta dos hojas  
1/2 inferior con lamasPuerta dos hojas 1/3 superior  
e inferior con lamas

Puerta dos hojas todo lamas

Hueco + rejilla ventilación  
verticalCaracterísticas de  
las puertas

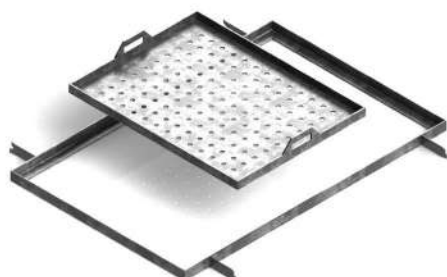
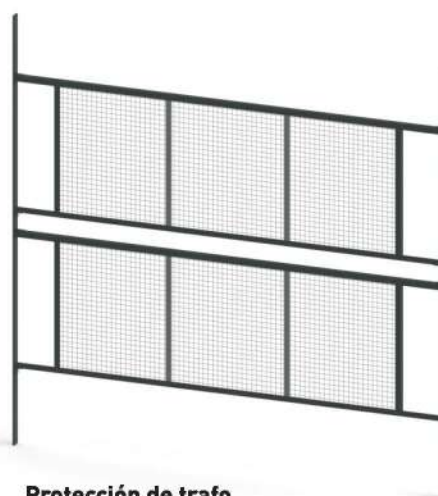
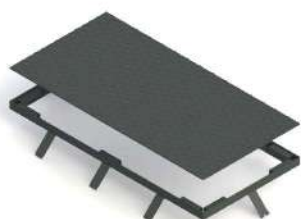
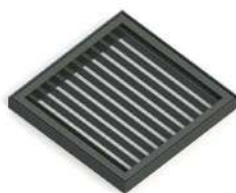
- Medidas estándar puerta 1 hoja: 2,10x1,00 m.
- Medidas estándar puerta 2 hojas: 2,10x1,50 m.
- Se pueden fabricar en otras medidas.
- Con o sin cerradura Iberdrola.

## Centro de Transformación subterráneo



### Herrajes de acceso a CTs subterráneos



**Herrajes de acceso a CTs subterráneos****Escalera con pasamanos****Conjunto puerta-rejilla metálica****Barandilla****Herrajes para interior de CTs****Pozo de recogida de aceite****Bancada CBT-AC****Carriles apoyo trafo**  
Herraje foso normal: L=1,20 m.  
Herraje foso alargado: L=1,70 m.**Pie****Protección de trafo**  
Ancho hueco estándar=2,20**Conjunto atarjeas****Rejilla apagafuegos**  
500x500 mm.**Otros herrajes homologados**

- Cantonera (por metro de muro a cubrir).
- Foso de recogida de aceite
- Frenos de trafo.
- Bancada cuadro Baja Tensión.

# Iluminación



The left side of the page features a vertical photograph of a sports field. In the foreground, there are rows of colorful plastic chairs (yellow, red, white, and blue) on a metal frame. Behind the chairs is a chain-link fence. In the background, there are mountains under a blue sky with large, white, fluffy clouds.

## Apoyos para iluminación

Espacios deportivos.  
Grandes áreas.  
Zonas industriales y comerciales.

# 11 | Apoyos metálicos de celosía. Modelo AZ.

Torres tipo "celosía" atornillada para colocación de plataformas con escalera interior y descansillos intermedios para ascensión.  
Galvanizado por inmersión en caliente según UNE EN ISO 1461.

## Modelos AZ900-AZ100

### AZ900

Altura: de 12 a 30 metros.  
Proyectores en plataforma: Igual o inferior a 9.

### AZ1000

Altura: de 12 a 42 metros.  
Proyectores en plataformas: Igual o superior a 10.

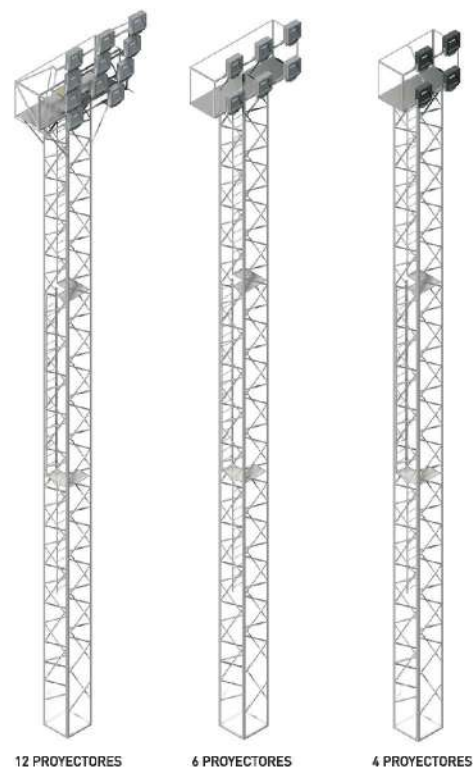
Bajo petición se suministran AZ-2000 y 3000 de esfuerzo 2000-3000 dan.

### Accesorios opcionales:

- Línea de vida o sistema anticaídas homologado (ambos modelos)
- Quitamiedos en la escalera interna (AZ1000)

**Nota: Se sirven desmontadas** y adjuntando planos de montaje.

Torres calculadas para soportar esfuerzos de viento previsto en el R.E.A.T.

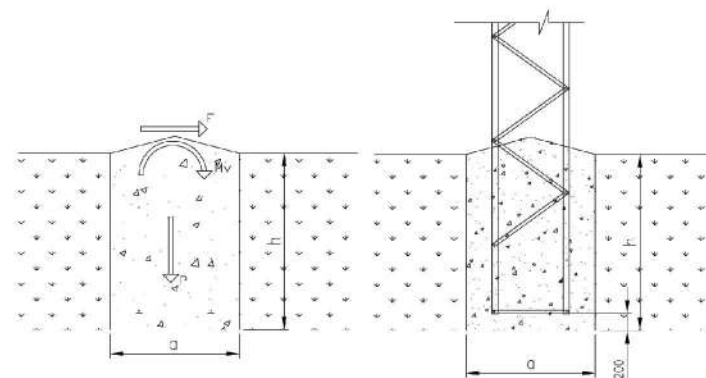


## Cimentaciones

Con valor orientativo en la siguiente tabla se incluyen datos sobre dimensiones tipo monobloque que requieren éstos apoyos metálicos, en función de la altura (H) y el coeficiente de compresibilidad media del terreno a dos metros de profundidad (K).

No obstante la adopción de uno u otro valor debe determinarse para cada caso y a la vista de las condiciones reales del terreno y el esfuerzo previsto para la torre.

Para determinar los valores de las dimensiones de la cimentación para cada tipo de terreno, se ha utilizado la ecuación de Sultzberger.



CIMENTACIÓN PARA APOYOS TIPO AZ

| Modelo  | Altura | Terreno flojo<br>(K=8Kg/cm3) |      | Terreno normal<br>(K=12Kg/cm3) |      | Terreno duro<br>(K=16Kg/cm3) |      |
|---------|--------|------------------------------|------|--------------------------------|------|------------------------------|------|
|         |        | h(m)                         | a(m) | h(m)                           | a(m) | h(m)                         | a(m) |
| AZ-900  | 12 m   | 2,10                         | 1,00 | 1,80                           | 1,00 | 1,60                         | 1,00 |
| AZ-900  | 15 m   | 2,10                         | 1,10 | 1,90                           | 1,05 | 1,70                         | 1,05 |
| AZ-900  | 18 m   | 2,25                         | 1,10 | 1,97                           | 1,05 | 1,70                         | 1,05 |
| AZ-900  | 20 m   | 2,25                         | 1,20 | 2,05                           | 1,10 | 1,85                         | 1,10 |
| AZ-900  | 22 m   | 2,25                         | 1,25 | 2,05                           | 1,15 | 2,00                         | 1,20 |
| AZ-900  | 24 m   | 2,30                         | 1,30 | 2,10                           | 1,15 | 2,00                         | 1,10 |
| AZ-900  | 26 m   | 2,35                         | 1,30 | 2,15                           | 1,15 | 2,00                         | 1,10 |
| AZ-900  | 28 m   | 2,35                         | 1,35 | 2,15                           | 1,25 | 2,00                         | 1,15 |
| AZ-900  | 30 m   | 2,35                         | 1,50 | 2,15                           | 1,35 | 2,05                         | 1,15 |
| AZ-1000 | 12 m   | 2,20                         | 1,15 | 2,00                           | 1,10 | 1,80                         | 1,10 |
| AZ-1000 | 15 m   | 2,25                         | 1,30 | 2,10                           | 1,15 | 1,95                         | 1,10 |
| AZ-1000 | 18 m   | 2,30                         | 1,45 | 2,20                           | 1,20 | 2,00                         | 1,15 |
| AZ-1000 | 20 m   | 2,30                         | 1,52 | 2,20                           | 1,25 | 1,05                         | 1,20 |
| AZ-1000 | 22 m   | 2,30                         | 1,62 | 2,20                           | 1,35 | 2,05                         | 1,30 |
| AZ-1000 | 24 m   | 2,33                         | 1,68 | 2,25                           | 1,36 | 2,09                         | 1,30 |
| AZ-1000 | 26 m   | 2,38                         | 1,70 | 2,29                           | 1,40 | 2,14                         | 1,31 |
| AZ-1000 | 28 m   | 2,41                         | 1,75 | 2,32                           | 1,43 | 2,15                         | 1,37 |
| AZ-1000 | 30 m   | 2,45                         | 1,77 | 2,35                           | 1,47 | 2,19                         | 1,39 |
| AZ-1000 | 32 m   | 2,45                         | 1,80 | 2,35                           | 1,49 | 2,20                         | 1,40 |
| AZ-1000 | 34 m   | 2,45                         | 1,84 | 2,35                           | 1,53 | 2,20                         | 1,40 |
| AZ-1000 | 36 m   | 2,45                         | 1,91 | 2,35                           | 1,60 | 2,20                         | 1,50 |
| AZ-1000 | 38 m   | 2,45                         | 1,98 | 2,35                           | 1,66 | 2,20                         | 1,56 |
| AZ-1000 | 40 m   | 2,45                         | 2,04 | 2,35                           | 1,73 | 2,20                         | 1,63 |
| AZ-1000 | 42 m   | 2,45                         | 2,11 | 2,35                           | 1,79 | 2,20                         | 1,69 |

Estas dimensiones se dan a título informativo, siendo responsabilidad de la dirección facultativa de la obra el cálculo y la correcta ejecución de cimentación.



## 12 | Apoyos metálicos de chapa iluminación.

**Apoyos metálicos de chapa de sección poligonal para colocación de plataformas, coronas y otros accesorios.**

**Altura:** Desde 9 a 40 metros.

Alturas iguales o superiores a 13 metros, se suministran en más de una pieza que se encastran entre sí.

**Anclaje:** Placa en base para cimentación mediante pernos.

**Puerta de registro inferior en el fuste** para el acceso de cableado de los proyectores.

**Proyectores en plataforma:** de 2 a 20 unidades.

**Proyectores en corona:** hasta 12 unidades.

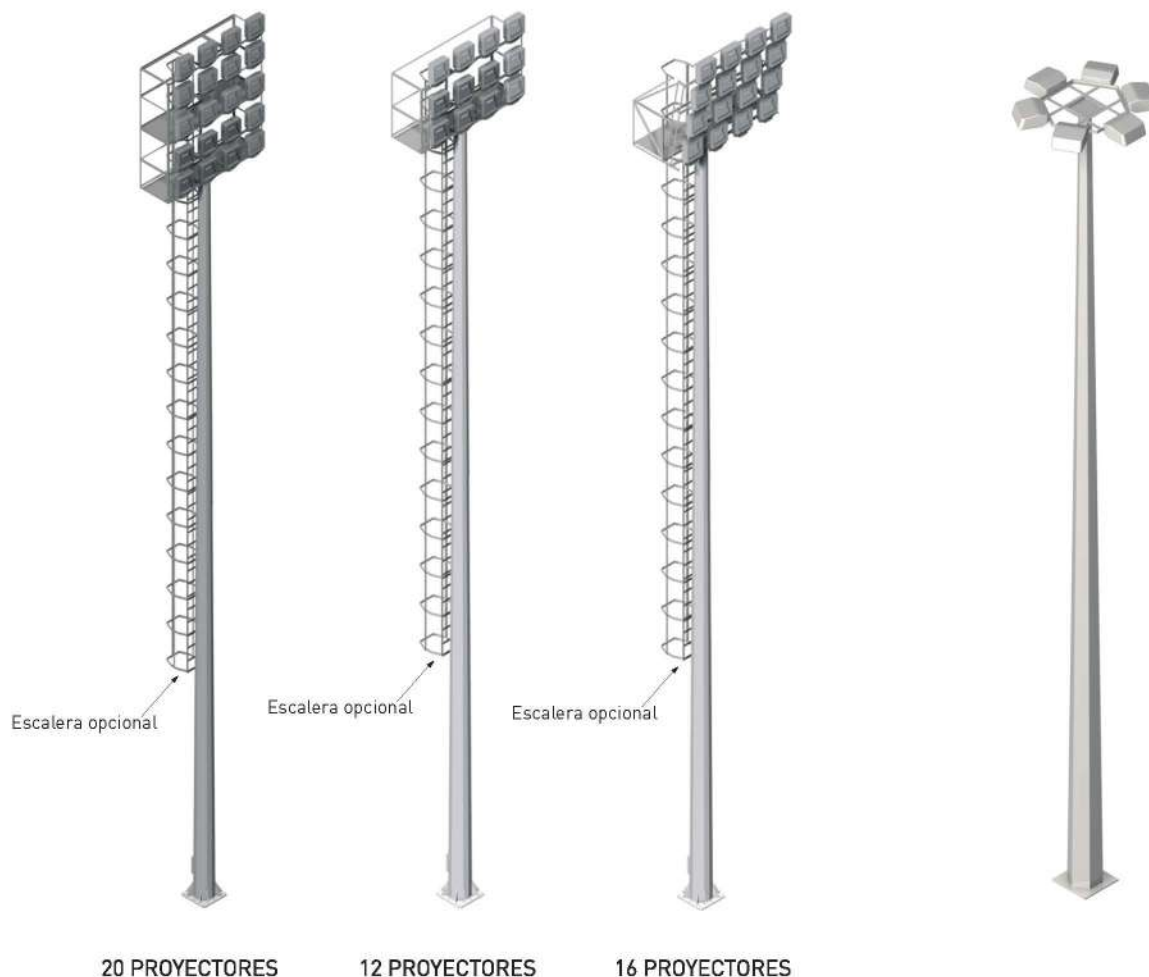
Galvanizados por inmersión en caliente según **UNE EN ISO 1461**.

**Accesorios opcionales:**

Escalera con aros quitamiedos para ascensión a plataforma superior.

Línea de vida homologada para aumentar la seguridad de ascenso.

**Nota:** Los cálculos para la fabricación del apoyo y plataforma o corona se realizan según el Anexo Técnico del Real Decreto 2642/85. Se consideran de forma simultánea los esfuerzos debidos a la acción del viento sobre la cruceta o plataforma, proyectores y sobre la superficie del apoyo, así como el peso del tubular.



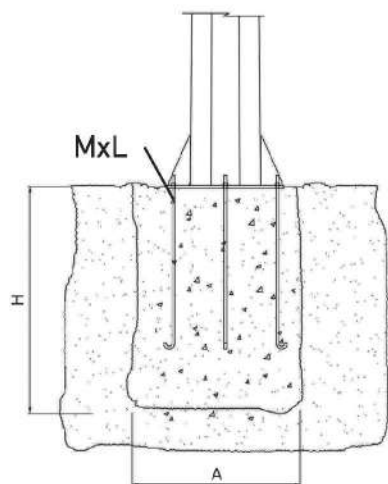
20 PROYECTORES

12 PROYECTORES

16 PROYECTORES

**APOYOS CON PLATAFORMA**

**APOYO CON CORONA FIJA**



| H (m) | Nº de proyectores | Nº de pernos | M y L     |
|-------|-------------------|--------------|-----------|
| 16    | 4                 | 8            | M-24x1500 |
|       | 6                 |              | M-24x1500 |
|       | 8                 |              | M-30x1500 |
| 18    | 8                 | 8            | M-30x1500 |
|       | 12                |              | M-30x1500 |
|       | 16                |              | M-33x1500 |
| 20    | 12                | 12           | M-30x1500 |
|       | 16                |              | M-33x1500 |
|       | 20                |              | M-33x1500 |

# 13 | Columna de gran altura con corona móvil.

Apoyos metálicos de chapa de sección poligonal.

## Fuste

**Altura:** Desde 12 a 35 metros.

Alturas iguales o superiores a 13 metros se suministran en más de una pieza que se encastran entre sí.

**Anclaje:** Placa en base para cimentación mediante pernos.

Galvanizado por inmersión en caliente según UNE EN ISO 1461.

**Nota:** Fabricados según normas UNE EN-40 y calculadas por medio de CAD y elementos finitos.

## Corona móvil

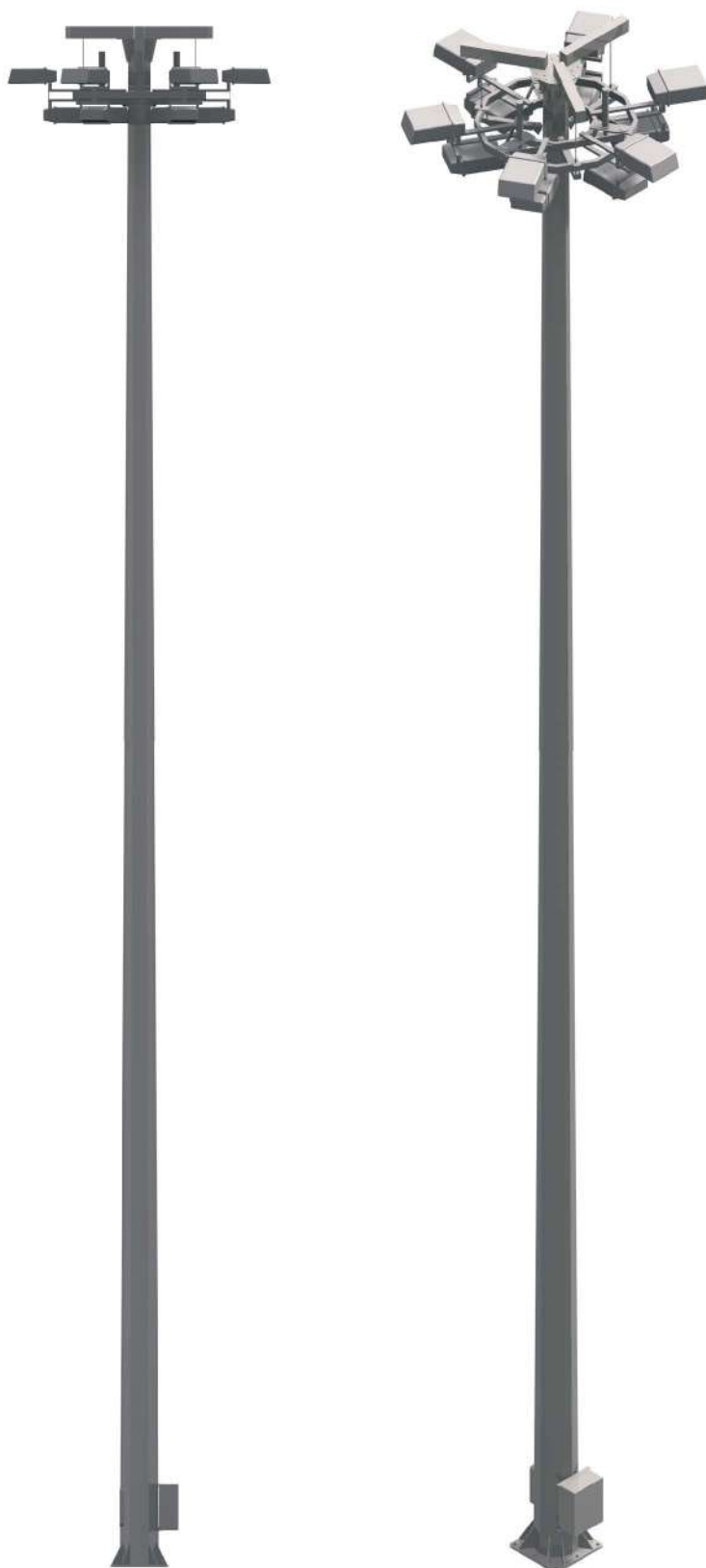
Compuesta por una **parte fija**, denominada trébol superior en acero galvanizado, donde se **alojan poleas de poliamida**, por las cuales se **deslizan los cables de acero y eléctricos**.

Otra **parte móvil**, denominada **corona**, en acero galvanizado en la que se **distribuyen los proyectores a 360°**.

## Equipo motor

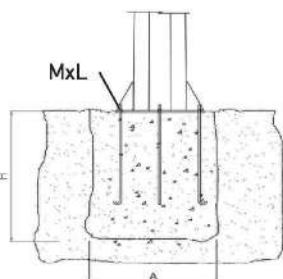
El accionamiento y desplazamiento de la corona móvil se realiza a través de una botonera que gobierna un **polipasto portátil o fijo integrado en la puerta de registro**.

El mecanismo es económico, con un coste de mantenimiento bajo y a la vez versátil ya que sustituye la necesidad de usar grandes grúas con cestos para el mantenimiento de los equipos. El polipasto y la corona se unen por medio de cables en acero galvanizado o inoxidable antigiro y accesorios del mismo material.





OPCIÓN MOTOR INTERIOR

OPCIÓN MOTOR CON CARRITO  
MÓVIL EXTERNO

| Alturas<br>Estandarizadas<br>(m) | Nº de<br>tramos | Proyectores en corona       |                         |                 | Nº de<br>Pernos | Pernos<br>MxL | Cimentaciones<br>AxH (m) con K=12<br>(Terreno normal) |
|----------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-------------------------------------------------------|
|                                  |                 | Peso Max. (Kg)<br>Soportado | Superficie Max.<br>(m2) | Udes.<br>(Max.) |                 |               |                                                       |
| 20                               | 2               | 420                         | 3                       | 12              | 8               | M-36x1500     | 2,3x2,0 m                                             |
| 25                               | 3               | 420                         | 3                       | 12              | 12              | M-36x1500     | 2,7x2,0 m                                             |
| 30                               | 3               | 420                         | 3                       | 12              | 12              | M-39x1500     | 3,0x2,1 m                                             |
| 35                               | 4               | 420                         | 3                       | 12              | 16              | M-39x1500     | 3,2x2,3 m                                             |

Estas dimensiones se dan a título informativo, siendo responsabilidad de la dirección facultativa de la obra el cálculo y la correcta ejecución de cimentación.

## 14 | Soportes abatibles

Se trata de apoyos susceptibles de ser abatidos para facilitar las tareas de mantenimiento y/o reposición de lámparas y luminarias.

En los **apoyos troncocónicos de sección circular** para hacerlos abatibles, se recomienda el **empleo de bases con placa abatible**. En este caso siempre se **suministra la placa de anclaje con los pernos soldados** y la propia **placa dispone de un sistema de bisagra** que permite abatir la columna por su base. Se trata de un sistema sencillo y fiable, ideal para soportes de poca envergadura o de cargas en cabeza moderadas.

Se fabrican con chapa de acero al carbono de calidad S235 JR, según norma UNE EN 10025, y posteriormente se someten a un proceso de galvanizado en caliente según UNE EN 1461.



Los **apoyos troncopiramidales** se pueden suministrar con un **sistema de abatimiento a media altura**. Este tipo de soporte **se compone de un tramo fijo y de un tramo pivotante que gira alrededor de un eje**. El tramo pivotante, una vez que se encuentra en posición vertical, dispone de un sistema de enclavamiento para fijarlo en esta posición. El correcto funcionamiento de este sistema precisa del conocimiento preciso de la carga en cabeza del apoyo.

El **abatimiento** se puede realizar por medio de un **sistema manual a base de cable y polea** ó con un **sistema semiautomático o automático con tracter o motor eléctrico**.

Se fabrican con chapa de acero al carbono de calidad S355 JR, según norma UNE EN 10025, y posteriormente se someten a un proceso de galvanizado en caliente según UNE EN 1461.



# 15 | Soportes para CCTV

Apoyos metálicos de chapa de **sección poligonal o troncocónica**.

En uno o varios tramos en función de la altura. Cuando van en varios tramos se superponen con solapamiento mediante trácter mecánico.

**Altura:**

Troncocónicos hasta 12 metros.

Poligonales hasta 20 metros. **Hormigonables a partir de 12 metros** para minimizar las oscilaciones del apoyo.

En su **extremo superior** cuenta **con una placa soporte** preparada para la **fijación de una cámara CCTV**, según diseño. Y una ventana para salida de cables internos y conexión a cámara.

En su extremo inferior el apoyo va preparado con una **placa de anclaje** reforzada con cartelas para la fijación al bloque de cimentación mediante unos pernos de anclaje.

**La colocación del soporte cuadro armario** se realiza a **la altura deseada**.

El **diseño y cálculo** del apoyo se realiza según lo dispuesto en las normas armonizadas **EN 40-3-1 y EN 40-3-3**.

La **protección anticorrosión** cumple la norma **UNE 1461** donde se garantiza mediante galvanizado en inmersión en cinc fundido.





Para el cálculo de la cimentación, se procede al cálculo mediante el Método de Sulzberger, el cual se basa sobre un principio verificado experimentalmente que establece que para inclinaciones limitadas del conjunto soporte-cimentación, en un ángulo "α" respecto a la vertical, tal que "tg α", el terreno se comporta de forma elástica.

Este método de cálculo, establece una condición de equilibrio que debe cumplirse:

$$M_e/M_v = c.s$$

donde:

**M<sub>v</sub>** es el momento de vuelco de la estructura.

**M<sub>e</sub>** es el momento de equilibrio o estabilizante del terreno.

**c.s.** es el coeficiente de seguridad, el cual se establece como 1,5.

#### APOYOS CCTV POLIGONALES

| Altura apoyos (m) | Diámetro D punta | Nº pernos | MxL       | Cimentaciones (m) con K=12 (Terreno normal) |
|-------------------|------------------|-----------|-----------|---------------------------------------------|
| 8                 | 110              | 4         | M-22x700  | 1.2x1.2x1.0                                 |
| 10                | 110              | 4         | M-22x700  | 1.2x1.2x1.0                                 |
| 12                | 110              | 4         | M-22x700  | 1.6x1.6x1.0                                 |
| 15                | 110              | 4         | M-24x1000 | 1.3x1.3x1.2                                 |
| 18                | 110              | 4         | M-24x1000 | 1.4x1.4x1.2                                 |
| 20                | 110              | 8         | M-24x1000 | 1.6x1.6x1.2                                 |

#### APOYOS CCTV TRONCOCÓNICOS

| Altura apoyos (m) | Diámetro D punta | Nº pernos | MxL      | Cimentaciones (m) con K=12 (Terreno normal) |
|-------------------|------------------|-----------|----------|---------------------------------------------|
| 4                 | 76               | 4         | M-16x500 | 0.5x0.5x0.7                                 |
| 5                 | 110              | 4         | M-18x500 | 0.5x0.5x0.7                                 |
| 6                 | 110              | 4         | M-18x500 | 0.6x0.6x0.7                                 |
| 7                 | 110              | 4         | M-20x700 | 0.6x0.6x0.8                                 |
| 8                 | 110              | 4         | M-20x700 | 0.6x0.6x0.8                                 |
| 9                 | 110              | 4         | M-20x700 | 0.6x0.6x0.9                                 |
| 10                | 110              | 4         | M-22x700 | 0.6x0.6x0.9                                 |

Cimentaciones= A x A x H

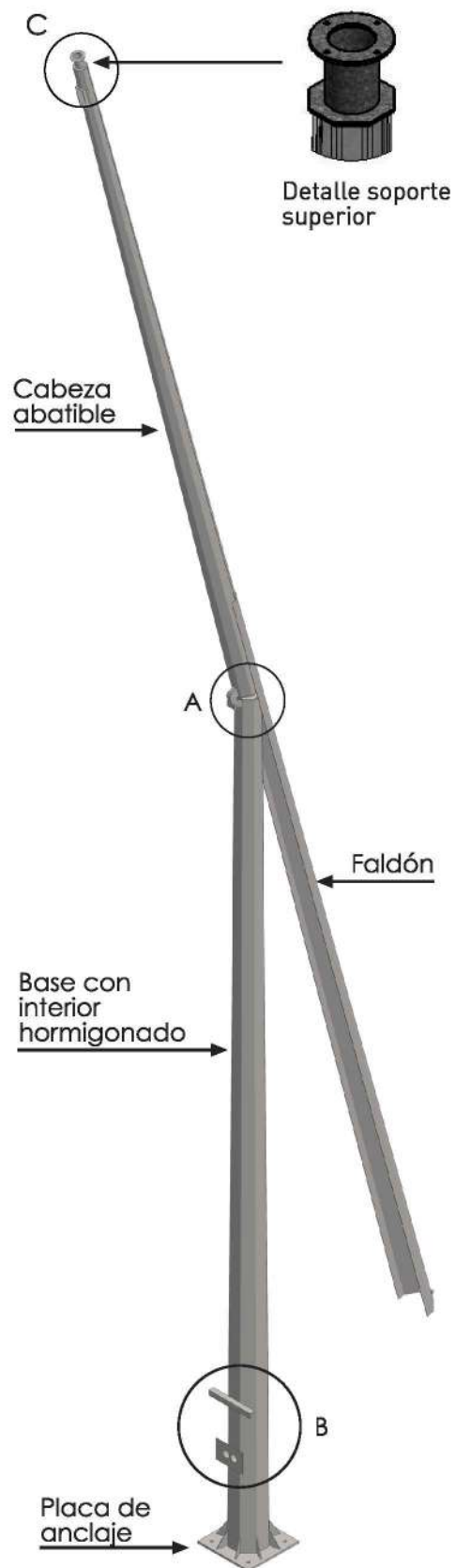
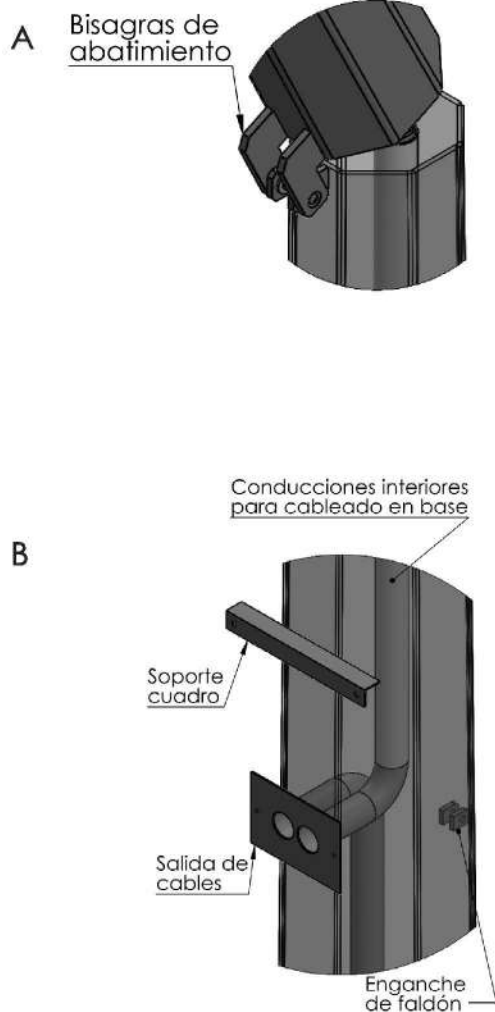
A= ancho y alto

H= profundidad

Las dimensiones se dan a título informativo, siendo responsabilidad de la dirección facultativa de la obra el cálculo y la correcta ejecución de cimentación.

## Opción con sistema abatible

Se trata de apoyos metálicos de chapa conformados mediante plegado de sección octogonal, formados por dos tramos unidos entre sí mediante una bisagra que permite el abatimiento del apoyo para realizar con facilidad las tareas del cambio y mantenimiento de las cámaras.







## Otros usos

Ofrecemos soluciones adaptadas a las necesidades de innovación de nuestros clientes.

**Obra:** Parque Lavinya en Pinoso, Alicante, España.  
**Promotor:** Ayuntamiento de Pinoso.  
**Arquitecto:** Mari Trini Alonso e Inmaculada Alonso.  
Arquitectura "Dosideas".  
**Constructor:** Grupo Coyre.

## Soportes para banderas



## Soportes para redes







## **Galvanizado y pintura**

## GALVANIZADO

Todos nuestros fabricados llevan un tratamiento final de galvanizado. Éste es uno de los acabados que se utilizan para mejorar la resistencia a la corrosión del acero (y las aleaciones de hierro) mediante un pequeño recubrimiento superficial. Éste tipo de solución es muy efectiva incluso en ambientes de elevada corrosión (Véase Tabla 1).

El acero desprotegido tiene un promedio de vida de tan solo dos años, antes de que queden afectadas su funcionalidad o su integridad estructural. En cambio, los recubrimientos galvanizados obtenidos en las plantas de galvanizado duran como mínimo diez años sin necesidad de mantenimiento alguno, incluso en peores condiciones atmosféricas.

La norma básica que especifica las características que deben cumplir los recubrimientos galvanizados que se obtienen en las instalaciones discontinuas de galvanización en caliente, es la norma española e internacional UNE EN ISO 1461, "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero".

El galvanizado consiste en la formación de un recubrimiento de zinc sobre las piezas y productos de hierro o acero mediante inmersión e los mismos en un baño de zinc fundido a 450°C. Durante la inmersión en el zinc fundido, se produce una reacción de difusión entre el zinc y el acero que tiene como resultado la formación de diferentes capas de aleaciones zinc-hierro. Cuando se extraen los materiales del baño de zinc, dichas capas de aleación quedan cubiertas por una capa externa del metal en estado puro, las cuales, en conjunto, le confieren al acero una excelente resistencia a la corrosión.

La reacción de galvanización solamente se produce si las superficies de los materiales están químicamente limpias, por lo que éstos deben someterse previamente a un proceso de preparación superficial.

Por este motivo, los pasos que seguimos en nuestra planta para obtener un correcto acabado superficial son los siguientes:

- 1- Cuelgue de piezas
- 2- Desengrasado
- 3- Decapado
- 4- Fluxado
- 5- Galvanizado
- 6- Descuelgue de pieza
- 7- Repasado

**Tabla 1**

Corrosividad de las atmósferas y velocidad de corrosión del zinc.  
UNE EN ISO 12944-2:1998.

| Categoría de corrosividad | Ambientes                                                             | Velocidad corrosión del zinc (µm/año) |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| C1                        | Interior: Seco                                                        | ≤ 0,1                                 |
| C2                        | Interior: Condensación ocasional                                      | 0,1 a 0,7                             |
|                           | Exterior: Rural en el interior del país.                              |                                       |
| C3                        | Interior: Humedad elevada, aire ligeramente contaminado.              | 0,7 a 2                               |
|                           | Exterior: Urbano en el interior del país o costero de baja salinidad. |                                       |
| C4                        | Interior: Piscinas, plantas químicas, etc.                            | 2 a 4                                 |
|                           | Exterior: Industrial en el exterior del país o urbano costero.        |                                       |
| C5                        | Exterior: Industrial muy húmedo o costero de elevada salinidad.       | 4 a 8                                 |

**Tabla 2**

Espesores mínimos del recubrimiento sobre muestras sin centrifugar.  
Norma UNE EN ISO 1461.

| Espesor pieza (mm)           | Espesor local mínimo recubrimiento (µm) | Espesor medio mínimo recubrimiento (µm) |
|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Acero > 6 mm.                | 70                                      | 85                                      |
| Acero > 3 mm. hasta ≤ 6 mm   | 55                                      | 70                                      |
| Acero ≥ 1,5 mm. hasta ≤ 3mm. | 45                                      | 55                                      |
| Acero < 1,5 mm.              | 35                                      | 45                                      |
| Piezas moldeadas ≥ 6 mm.     | 70                                      | 80                                      |
| Piezas moldeadas < 6 mm.     | 60                                      | 70                                      |

Las dimensiones de nuestro crisol de galvanizado son de 12,5 m de longitud por 2,5m de profundidad por 1,5m de ancho, medidas que nos permiten galvanizar materiales de diversas longitudes y sin apenas limitaciones.

Después de galvanizar las piezas, las sometemos a un proceso de inspección en el cual se evalúa su aspecto final y también el espesor de recubrimiento obtenido, para verificar que cumplan la norma UNE EN ISO 1461. [ Véase Tabla 2].



## PINTURA

**Industrias Jovir** dispone desde finales de 2012 de una moderna y automatizada instalación de pintura termolacada en polvo con la que estamos en disposición de ofrecer cualquier tipo de recubrimiento de pintura (poliéster, poliuretano, poliamidas, etc.) sobre materiales de hierro o acero, tanto galvanizados como en acero negro, con imprimación o sin ella, proporcionando a nuestros clientes la mayor calidad del mercado.

Nuestra instalación de pintura nos permite lacar piezas de 12 m de longitud, 2 m de altura y 0.8 m de anchura, así como pesos de hasta 900 kg.

Se trata de un proceso automatizado y respetuoso con el medioambiente, el cual evita disolventes volátiles en el ambiente, apostando por una mejora en la calidad del acabado en recubrimientos de pintura. Así pues se minimiza la actuación humana sobre el propio proceso, limitándola exclusivamente a los ajustes de los controles digitales-analógicos y el mantenimiento de la instalación, no dependiendo de las condiciones atmosféricas para su secado.

Tan solo en casos de piezas de gran volumen continuamos con el proceso aerográfico en líquido, manteniendo aún así constantes los parámetros de calidad del proceso de pintado.

**Los pasos a seguir en el proceso de termolacado en nuestra instalación automática son los siguientes:**

1. Cuelgue
2. Desengrase
3. Lavado
4. Secado y calentamiento
5. Pintado.
6. Polimerizado
7. Enfriamiento

### ACABADOS ESPECIALES

Ofrecemos distintos recubrimientos de pintura:

Pintura anti orín.  
Pintura antisalinica para ambientes marinos.  
Pintura anti grafitis.  
Pintura anti carteles.



#### Carta RAL



Con esta instalación estamos en disposición de aplicar sobre los productos un sistema dúplex (galvanizado + pintura), esto es el galvanizado en caliente, según norma UNE EN ISO 1461:2009, y el revestimiento de termolacado, con el cual se consigue una duración mucho más prolongada de la vida útil del producto de la que proporcionaría la suma de durabilidad de los dos procesos por separado. Esta combinación aumenta la protección entre un 25 y un 250%, atendiendo a la siguiente fórmula:

$$D_T = K (D_{ZN} + D_P)$$

En la cual:

$D_T$  = Duración total del sistema dúplex.

$D_{ZN}$  = Duración del recubrimiento de galvanizado.

$D_P$  = Duración previsible del recubrimiento de pintura.

$K$  = Coeficiente dependiente del ambiente y sistema de pintura:

Atmósferas rurales:  $K=2.0-2.5$

Atmósferas contaminadas:  $K=1.5-2.0$

Aguas de mar:  $K=1.2-1.5$



| Substrato                                |       | Tratamiento Químico     | Imprimación | Tipo Pintura | Espesor Pintura (μm) | Espesor total recubrimiento (μm) | Durabilidad |   |    |   |    |   |         |   |
|------------------------------------------|-------|-------------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------------------------|-------------|---|----|---|----|---|---------|---|
|                                          |       |                         |             |              |                      |                                  | C2          |   | C3 |   | C4 |   | C5* I-M |   |
|                                          |       |                         |             |              |                      |                                  | M           | H | M  | H | M  | H | M       | H |
| Sendzimir doble cara (g/m <sup>2</sup> ) | Z 225 | Desengrasante fosfatado | NO          | Polies-ter   | 60                   | 60                               | X           | X | X  | X | X  |   |         |   |
|                                          | Z 275 |                         |             |              | 80                   | 80                               | X           | X | X  | X | X  | X |         |   |
| Galvanizado en caliente                  |       |                         | NO          |              | 80                   | 80                               | X           | X | X  | X | X  | X |         |   |
|                                          |       |                         | 60 μm       |              | 60                   | 120                              | X           | X | X  | X | X  | X |         |   |
| Acero negro                              |       |                         | NO          |              | 80                   | 80                               | X           | X | X  |   |    |   |         |   |
|                                          |       |                         | 50 μm       |              | 60                   | 130                              | X           | X | X  | X | X  | X |         |   |

Fuentes: Especificaciones técnicas Qualisteelcoat v.1.1 Mayo 2010 y Norma UNE EN ISO 12944-5:1998.

MEDIA (M): de 5 a 15 años. ALTA (H): más de 15 años.

C2,C3,C4 y C5. Ver tabla 1 de la página 186.

C5\*.Industrial - Marino. Durabilidad consultar.



## REFERENCIAS DE OBRAS REALIZADAS

### COLUMNAS Y BÁCULOS

- ESTACIÓN DEL AVE
- ALUMBRADO VIAL EN EL PUERTO
- PASEO MARÍTIMO
- CAMPO DE FUTBOL DEL F.C. BARCELONA
- PUERTO DE BARCELONA
- PLAZA ROIG I REVENTOS, C/ TENERIFE, C/ ESCORNALBOU, C/ BORI I FONTESTA, C/ SINDIC RAHOLA, C/ XAVIER MONTSALVATGE
- POL. IND. ESPACIO NATURAL
- C. P. D. BANCO SANTANDER
- PARQUE CENTRAL GIRONA SOBRE ESTACIÓN AVE
- AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN
- BARRIO DE AMARA
- PASEO RIO RATO
- N-II. MADRID
- ALUMBRADO
- APARCAMIENTO DE VERDECORA
- CAMPO DE RUGBY MANUEL BECERRA
- HOSPITAL FRANCESC DE BORJA
- APARCAMIENTO MEDIA MARKT
- AYUNTAMIENTO DE BILBAO
- CALLE CASTELLON
- ARCOSUR
- AVDA. ALCALDE CABALLERO
- COLEGIO DE CUARTE DE HUERVA

#### POBLACIÓN

ALICANTE  
GIJÓN  
PALMA DE MALLORCA  
BARCELONA  
BARCELONA  
BARCELONA  
BARCELONA  
NAVALMORAL DE LA MATA  
SANTANDER  
GERONA  
SAN SEBASTIÁN  
SAN SEBASTIÁN  
LUGO  
MADRID  
COLINAS DEL LIMONAR  
MÁLAGA  
RINCÓN DE LA VICTORIA  
GANDIA  
ALDAYA  
BILBAO  
UTRILLAS  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA

#### PROVINCIA

ALICANTE  
ASTURIAS  
BALEARES  
BARCELONA  
BARCELONA  
BARCELONA  
CÁCERES  
CANTABRIA  
GERONA  
GUIPUZCOA  
GUIPUZCOA  
LUGO  
MADRID  
MÁLAGA  
MÁLAGA  
VALENCIA  
VALENCIA  
VIZCAYA  
TERUEL  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA

### COLUMNAS DECORATIVAS

- PARQUE FOIETES DE BENIDORM
- PLAZA MONTAÑETA
- ACCESOS AL PARQUE TEMÁTICO TERRA MÍTICA
- C/ CABALLERO DE RODAS
- PASEO MARÍTIMO
- AYUNTAMIENTO
- PASEO CALVIA
- AUTORIDAD PORTUARIA DE CIUTADELLA
- CIRCUNVALACIÓN CIUTADELLA
- C/ ARCHIDUQUE LUIS SALVADOR
- ALUMBRADO DEL CASCO HISTÓRICO
- PALACIO DE CONGRESOS
- PARQUE DE LA BALLENA
- AVDA. JAIME CHICARRO
- PARQUE BENIFAZAR
- CAMPO DE GOLF - PGA CATALUNYA RESORT
- PARQUE FLUVIAL
- PARQUE DEL ENCUENTRO
- ENTORNO DE LOS TUNELES MONRESPOS
- PASEO MARÍTIMO
- BODEGAS DARIÉN
- GRAN VÍA
- URB. LA FINCA
- AYUNTAMIENTO
- AYUNTAMIENTO
- AYUNTAMIENTO
- CAMPO DE FUTBOL DE MANILVA
- PUERTO DE MÁLAGA
- AVDA RICARDO SORIANO
- AYTO DE VÉLEZ-MÁLAGA
- AUDITORIO EL BATEL
- BARRIO DE LA VIÑA
- AVDA. MIGUEL INDURAIN
- C. C. NUEVA CONDOMINA
- GRAN VÍA
- MUSEO DE LA LUZ - EL VALLE
- PLAZA CIRCULAR
- HOSPITAL ÁLVARO CUNQUEIRO
- PARQUE ALAMEDILLA
- ALUMBRADO
- ITURRIBARRI
- PLAYA ARENA
- ESTACIÓN DEL AVE
- C/ SAN JUAN DE LA PEÑA Y SOBRARBE

BENIDORM  
ALICANTE  
BENIDORM  
TORREVIEJA  
TORREVIEJA  
NAVAS DEL MARQUÉS  
MALLORCA  
MENORCA  
MENORCA  
PALMA DE MALLORCA  
CÁCERES  
FUERTEVENTURA  
GRAN CANARIA  
BURRIANA  
CASTELLÓN  
CALDES DE MALAVELLA  
HUELVA  
HUESCA  
CALDEARENAS  
RIAZOR  
LOGROÑO  
LOGROÑO  
POZUELO DE ALARCÓN  
BENAHAVIS  
COÍN  
ESTEPONA  
MANILVA  
MÁLAGA  
MARBELLA  
VÉLEZ-MÁLAGA  
CARTAGENA  
LORCA  
MURCIA  
MURCIA  
CHURRA  
MURCIA  
SANTO ÁNGEL  
MURCIA  
VIGO  
SALAMANCA  
ARROYO DE LA ENCOMIENDA  
GETXO  
MUSKIZ  
ZAMORA  
ZARAGOZA

ALICANTE  
ALICANTE  
ALICANTE  
ALICANTE  
ÁVILA  
BALEARES  
BALEARES  
BALEARES  
CÁCERES  
CANARIAS  
CANARIAS  
CASTELLÓN  
CASTELLÓN  
GERONA  
HUELVA  
HUESCA  
HUESCA  
LA CORUÑA  
LA RIOJA  
LA RIOJA  
MADRID  
MÁLAGA  
MÁLAGA  
MÁLAGA  
MÁLAGA  
MURCIA  
MURCIA  
MURCIA  
MURCIA  
MURCIA  
MURCIA  
PONTEVEDRA  
SALAMANCA  
VALLADOLID  
VIZCAYA  
VIZCAYA  
ZAMORA  
ZARAGOZA

### COLUMNAS GRAN ALTURA ILUMINACIÓN

- PUERTO DE ALICANTE
- UNIVERSIDAD
- MERCADO DE TORREVIEJA
- PUERTO DE ALMERÍA
- INSTALACIONES DEPORTIVAS EVA LARA
- PISTAS DE ATLETISMO LAS MESTAS
- RAFA NADAL SPORT CENTRE
- PUERTO DE IBIZA
- CAMPO DE FUTBOL
- CAMPO DE FUTBOL
- EDIFICIO VOLVO
- CAMPO DE RUGBY DE SAN AMARO
- CIUDAD BANCO SANTANDER
- NUEVA CIUDAD DEPORTIVA DEL VILLAREAL C. F.
- NUEVA DÁRSENA SUR AMPLIACIÓN PUERTO COMERCIAL DE CASTELLÓN
- EXPLANADA
- WE LIFE CLUB - POLIDEPORTIVO
- PARQUE TECNOLÓGICO DE LA SALUD
- POLIDEPORTIVO GARCÍA LORCA
- POLIDEPORTIVO MUNICIPAL DE SANTA FE
- POLIDEPORTIVO INACUA ANTONIO PRIETO
- CAMPUS SOCCER CLUB - POLIDEPORTIVO
- CAMPO DE FUTBOL
- CAMPO DE FUTBOL
- RACE
- REPSOL - VALLE DE ESCOMBRERAS
- PINATAR ARENA
- CAMPO DE FUTBOL
- GRANJA DE SAN ILDEFONSO
- INSTALACIONES DE GESTAM - PUERTO DE SEVILLA
- ADIF
- CAMPO DE FUTBOL DE ZARATAN
- CAMPO DE FUTBOL
- ESCOLAPIOS
- ESTADIO DEPORTIVO OLIVAR
- AEROPUERTO DE ZARAGOZA
- INSTITUTO EDUCACIÓN SECUNDARIA

#### POBLACIÓN

ALICANTE  
ELCHE  
TORREVIEJA  
ALMERÍA  
ROQUETAS DE MAR  
GIJÓN  
MANACOR - MALLORCA  
IBIZA  
VILASSAR DE MAR  
DELABRERA  
MONTORNES DEL VALLES  
BURGOS  
SANTANDER  
CASTELLÓN  
CASTELLÓN  
GERONA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
LACHAR  
CASTELLAR  
MADRID  
CARTAGENA  
SAN PEDRO DEL PINATAR  
CUNTIS  
SAN ILDEFONSO  
SEVILLA  
VALLADOLID  
ZARATAN  
LEZAMA  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA  
VILLANUEVA DE GALLEGO

#### PROVINCIA

ALICANTE  
ALICANTE  
ALICANTE  
ALMERÍA  
ASTURIAS  
BALEARES  
BALEARES  
BARCELONA  
BARCELONA  
BARCELONA  
BURGOS  
CANTABRIA  
CASTELLÓN  
CASTELLÓN  
GERONA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
GRANADA  
JAÉN  
MADRID  
MURCIA  
MURCIA  
PONTEVEDRA  
SEGOVIA  
SEVILLA  
VALLADOLID  
VALLADOLID  
VIZCAYA  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA  
ZARAGOZA

### CCTV

- CENTRO DE CONTROL TUNELES MONREPOS
- PLANTAS TERMOSOLAR SOLABEN I Y II
- PARQUE SOLAR REQUENA

MONREPOS  
LOGROSÁN  
REQUENA

HUESCA  
CÁCERES  
VALENCIA

### PROYECTOS INTERNACIONALES

- SHAH GAS
- CAMPO FUTBOL
- KEMYA AL JUBAIL
- PETROKEMIA AS PROJECT
- SADARA
- TOUAT LIGHTING
- KHULNA
- MARGARITA
- PARNABA
- SUBESTACIONES DIVERSAS
- DUNKERQUE
- REIJKJAVIK
- PLANTA FOTOVOLTAICA DE VILLANUEVA (VIESCA)
- SAIH RAWL CENTRAL PROCESSING PLANT (SRCP) OMAN
- NUEVO MUNDO
- LA PAMPILLA
- PISCO
- AL WAKRA STADIUM
- LOS MINA
- PARAISO
- SUBESTACIONES DIVERSAS
- BOOKPORT
- SUBESTACIONES DIVERSAS
- EDC SUR

ABU DHABI  
ANDORRA  
ARABIA SAUDI  
ARABIA SAUDI  
ARABIA SAUDI  
ANGELIA  
BANGLADESH  
BOLIVIA  
BRASIL  
CONGO  
FRANCIA  
ISLANDIA  
MEXICO  
OMAN  
PERÚ  
PERÚ  
PERÚ  
QATAR  
REPUBLICA DOMINICANA  
REPUBLICA DOMINICANA  
RUANDA  
SUDÁFRICA  
UGANDA  
VENEZUELA



# Certificado AENOR de Producto



072/000023

AENOR certifica la organización:

## INDUSTRIAS JOVIS, S.L.

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| domicilio social de          | C/ SAN PEDRO-ALEMILLA, KM.51-AUTOVIA A-7, SALIDA 30650<br>FORTUNA (Murcia - España)                                                                                                                                                                                                      |
| sucursales                   | <b>Agrupación de cooperativas para la explotación de almazaras</b>                                                                                                                                                                                                                       |
| número de                    | UNE 70501 B 2018                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Marca Comercial              | JOVIS                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tipo de Aseso                | Placa base                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Centro de producción         | RAE información al aseso<br><br>C/ SAN PEDRO-ALEMILLA, KM.51-AUTOVIA A-7, SALIDA 30650<br>FORTUNA (Murcia - España)                                                                                                                                                                      |
| Descripción de certificación | Para acceder entre Cerificados, AENOR ha establecido el producto y lo controlando el sistema de la calidad agrícola de producción de vino. AENOR garantiza en el labo con el presente informe el Certificado no ha sido analizado, según se establece el Reglamento Particular RP 072.03 |
| Fecha de primer aseso        | Este certificado anual y su validez al 072/000023, de fecha 2020-04-14                                                                                                                                                                                                                   |
| Fecha de reasos              | 2026-10-02                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fecha de expiración          | 2020-09-26<br>2027-10-02                                                                                                                                                                                                                                                                 |



Rafael GARCÍA PARDO  
(Director General)



**AENOR INTERNACIONAL S.L.**  
 Gran Vía 4, 28014 Madrid España  
 T: +34 91 571 19 00 [www.aenor.es](http://www.aenor.es)



# JOVIR

Ctra. Santomera-Abanilla, Km 9  
30620 Fortuna MURCIA - ESPAÑA  
Tel: +34 968 30 99 90 Fax: + 34 968 30 99 15  
E-mail: [jovir@jovir.com](mailto:jovir@jovir.com)  
Coordenadas GPS: N 38° 8'11.99" W 1° 2'43.52"

[www.jovir.com](http://www.jovir.com)