



IBERDROLA

NI 52.10.10

Marzo de 2004

EDICION: 5ª

NORMA IBERDROLA

Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y alta tensión



DESCRIPTORES:

Apoyo. Chapa. Poste.

Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y alta tensión

Indice

	Página
1 Objeto y Campo de Aplicación.....	2
2 Normas de Consulta.....	2
3 Apoyos normalizados. Características esenciales, designación, denominación y códigos.....	2
4 Características generales.....	5
4.1 Diseño.....	5
4.2 Línea de seguridad.....	7
4.3 Sistema de escalamiento.....	8
4.4 Puesta a tierra.....	8
4.5 Rectitud de los apoyos.....	8
4.6 Revirado.....	9
5 Materiales.....	9
6 Marcas.....	9
7 Utilización.....	9
8 Suministro.....	9
9 Ensayos.....	10
10 Calificación y Recepción.....	10
10.1 Calificación.....	10
10.2 Recepción.....	10
Anexo A (Normativo).....	11



1 Objeto y Campo de Aplicación

Esta norma establece los tipos de apoyo de chapa metálica que deben utilizarse en el ámbito de Iberdrola fijando o referenciando las características que deben cumplir y los ensayos que deben satisfacer.

2 Normas de Consulta

NI 00.08.00: Calificación de suministradores y productos tipificados.

NI 18.03.00: Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas.

NI 18.80.01: Pernos de anclaje para apoyos de líneas aéreas.

NI 52.36.01: Soportes posapies, pates de escalamiento y elementos de anclaje de línea de seguridad.

EA 0020: Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas.

UNE EN 10 025: Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

UNE EN 10 149-2: Productos planos laminados en caliente de acero de alto límite estático para conformado en frío. Parte 2: Condiciones de suministro para aceros en estado de laminado termomecánico.

UNE EN ISO 1461: Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

DIN 555: Tuercas exagonales. Grado C.

DIN 7989: Arandelas de acero galvanizadas para construcciones metálicas. Grado C.

DIN 7990: Tornillos de acero galvanizados para construcciones metálicas grado C. Calidad 5.6.

3 Apoyos normalizados. Características esenciales, designación, denominación y códigos

Los tipos normalizados son los que se indican en la tabla 2.



Tabla 1:

Apoyos normalizados. Características esenciales

Apoyos empotrados (1)		Apoyos con placa base		Altura nominal m	Esfuerzos (4) daN	
Designación	Código	Designación	Código		Nominal F(2)	Secundario L (3)
CH 160-9 E	52 10 010	CH 160-7P	5210110	7	160	80
CH 160-11 E	52 10 011	CH 160-9P	5210111	9		
				11		
CH 250-9 E	52 10 015	CH 250-7P	5210115	7	250	125
CH 250-11 E	52 10 016	CH 250-9P	5210116	9		
CH 250-13 E	52 10 017	CH 250-11P	5210117	11		
				13		
CH 400-9 E	52 10 021	CH 400-7P	5210122	7	400	200
CH 400-11 E	52 10 022	CH 400-9P	5210123	9		
CH 400-13 E	52 10 023	CH 400-11P	5210124	11		
CH 400-15 E	52 10 024	CH 400-13P	5210124	13		
				15		
CH 630-9 E	52 10 028	CH 630-7P	5210128	7	630	350
CH 630-11 E	52 10 029	CH 630-9P	5210129	9		
CH 630-13 E	52 10 030	CH 630-11P	5210130	11		
CH 630-15 E	52 10 031	CH 630-13P	5210131	13		
				15		
CH 800-9 E	52 10 035	CH 800-7P	5210135	7	800	400
CH 800-11 E	52 10 036	CH 800-9P	5210136	9		
CH 800-13 E	52 10 037	CH 800-11P	5210137	11		
CH 800-15 E	52 10 038	CH 800-13P	5210138	13		
				15		
				17		
CH 1000-9 E	52 10 042	CH 1000-7P	5210142	7	1000	500
CH 1000-11 E	52 10 043	CH 1000-9P	5210143	9		
CH 1000-13 E	52 10 044	CH 1000-11P	5210144	11		
CH 1000-15 E	52 10 045	CH 1000-13P	5210145	13		
CH 1000-17 E	52 10 046	CH 1000-15P	5210146	15		
				17		
CH 1250-9 E	5210051	CH 1250-7P	5210150	7	1250	625
CH 1250-11 E	5210052	CH 1250-9P	5210151	9		
CH 1250-13 E	5210053	CH 1250-11P	5210152	11		
CH 1250-15 E	5210054	CH 1250-13P	5210153	13		
CH 1250-17 E	5210055	CH 1250-15P	5210154	15		
				17		
CH 1600-9 E	5210059	CH 1600-7P	5210158	7	1600	800
CH 1600-11 E	5210063	CH 1600-9P	5210159	9		
CH 1600-13 E	5210064	CH 1600-11P	5210160	11		
CH 1600-15 E	5210065	CH 1600-13P	5210161	13		
CH 1600-17 E	5210066	CH 1600-15P	5210162	15		
				17		
CH 2500-11 E	5210070	CH 2500-9P	5210166	9	2500	1300
CH 2500-13 E	5210071	CH 2500-11P	5210167	11		
CH 2500-15 E	5210072	CH 2500-13P	5210168	13		
CH 2500-17 E	5210073	CH 2500-15P	5210169	15		
				17		



- (1) En los apoyos empotrados su parte inferior podrá estar constituida por un anclaje formado por perfiles de lados iguales según UNE EN 10 056-1. En este caso la altura libre de los apoyos será la misma que la de los apoyos con pernos.
- (2) A esta carga se le añadirá el esfuerzo resultante de la presión ejercida por el viento sobre el apoyo, que depende de su geometría.
- (3) Sólo aplicable a apoyos rectangulares. En apoyos poligonales regulares y circulares los esfuerzos secundarios y principal son iguales.
- (4) Los esfuerzos verticales y de torsión correspondientes a los apoyos en función de los esfuerzos nominales y sus secciones son los que se indican en la tabla 2.

Significado de las siglas que componen la designación:

CH: apoyo de chapa metálica

160/././2500: esfuerzo nominal en daN

7/././17: altura en metros

E/P: empotrado o con placa base respectivamente

Ejemplo de denominación:

Apoyo de chapa CH 160-9 E NI 52.10.10



Tabla 2

Esfuerzos verticales y de torsión.

Esfuerzo nominal	Apoyos de sección poligonal regular y circular		Apoyos de sección rectangular	
	Vertical V (daN)	Torsión T (daN)	Vertical V (daN)	Torsión T (daN)
160	500	-	380	-
250	700	-	450	-
400	700	-	450	-
630	750	-	540	-
800	800	-	800	-
1000	1750	667	1050	667
1250	1750	833	1650	833
1600	1750	1067	1650	1067
2500	1750	1650	1750	1650

Las distancias entre caras y la conicidad de los apoyos son las de la tabla 3.

Tabla 3

Distancias entre caras y conicidad de los apoyos

Esfuerzo nominal (daN)	Distancia entre caras (mm)		Conicidad (mm/m) (*)
	A	B	
160 a 250	>110	110±5	13±3
400 a 630		145±5	21±4
800 a 1000		200±5	
1250 a 1600		300±5	26±5
2500			

(*) La conicidad de los apoyos rectangulares en su cara estrecha será de 13±2

Las medidas de la distancia entre caras viene representadas en la figura 1

4 Características generales

4.1 Diseño

Los apoyos serán de forma troncopiramidal de base poligonal, con un número de lados múltiplo de cuatro, paralelos e iguales dos a dos o circular. A efectos de esfuerzos los apoyos de base circular se comportarán igual que los apoyos de base poligonal regular.

En los apoyos de 160, 250, 400 y 630 daN, ninguna de las piezas que los componen deberá tener más de 11 m de longitud.

Los apoyos deben de disponer de sistema para la fijación de escalamiento y maniobra.

Para la fijación de los apoyos con placa base se establece en la tabla 4, a título orientativo, el número de agujeros a practicar y de pernos, tipo PAC según la norma NI 18.80.01, a utilizar. Se pueden admitir otras disposiciones de pernos con distintos calibres y longitudes, cambios que, en cualquier caso, requerirán su aprobación por Iberdrola.

En la figura 1 se representa el diseño básico de los apoyos y la aplicación de esfuerzos.



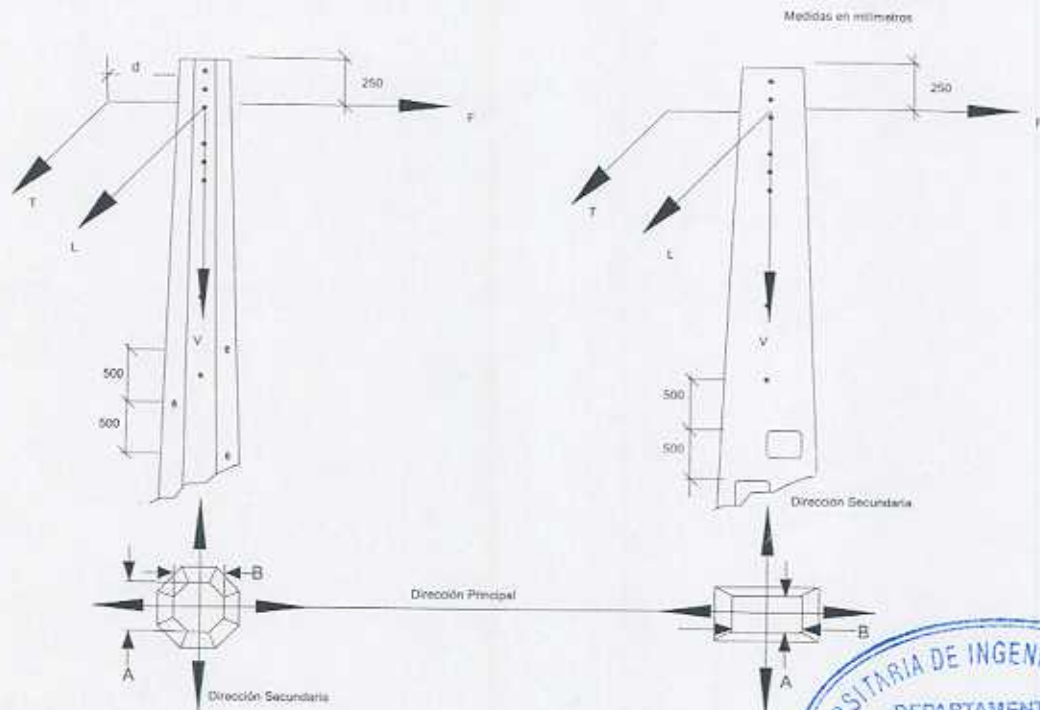


Fig. 1: Diseño básico y aplicación de esfuerzos

Tabla 4

Agujeros de la placa base: número y diámetro

Designación	Sección rectangular		Sección octogonal	
	Nº de agujeros	Rosca perno métrica (M)	Nº de agujeros	Rosca perno métrica (M)
CH 160- 7 P	4	16	4	16
CH 160- 9 P	4	16	4	16
CH 250- 7 P	4	16	4	16
CH 250- 9 P	4	16	4	16
CH 250-11 P	4	16	4	20
CH 400- 7 P	4	16	4	16
CH 400- 9 P	4	16	4	20
CH 400-11 P	4	20	4	20
CH 400-13 P	4	20	4	20
CH 630- 7 P	4	20	4	20
CH 630- 9 P	4	20	4	20
CH 630-11 P	4	20	4	20
CH 630-13 P	4	20	8	20
CH 800- 7 P	4	20	4	20
CH 800- 9 P	4	20	8	20
CH 800-11 P	4	20	8	20
CH 800-13 P	4	24	8	20
CH 1000- 7 P	4	20	4	20
CH 1000- 9 P	4	24	4	24
CH 1000-11 P	4	30	8	24
CH 1000-13 P	4	30	8	24
CH 1000-15 P	4	30	8	24

(continúa)

Tabla 4 (continuación)

CH 1250- 7 P	4	20	4	20
CH 1250- 9 P	4	24	4	24
CH 1250-11 P	4	24	8	20
CH 1250-13 P	4	30	8	24
CH 1250-15 P	6	30	8	24
CH 1600- 7 P	4	30	4	24
CH 1600- 9 P	4	30	8	20
CH 1600-11 P	6	30	8	24
CH 1600-13 P	6	30	8	24
CH 1600-15 P	8	30	8	30
CH 2500- 9 P	8	24	8	30
CH 2500-11 P	8	30	8	30
CH 2500-13 P	8	30	8	30
CH 2500-15 P	8	30	8	30

4.1.1 Taladros.- Para la fijación de los armados, los apoyos dispondrán de taladros situados en dos planos verticales, perpendiculares entre sí y coincidentes con las direcciones principal y secundaria respectivamente.

Los taladros serán de 17,5 mm de diámetro y sus distancias, expresadas en milímetros, al extremo superior del apoyo, serán las indicadas en la tabla 5. Los taladros estarán situados en el centro de las caras.

Tabla 5

Taladros para la fijación de armados y herrajes a los apoyos

Esfuerzo nominal (daN)	Número de taladros en las caras correspondientes	Distancia del eje del taladro al extremo superior del apoyo (mm)	
		Dirección principal	Dirección secundaria
160 y 250	5	40,125,210,380 y 550	85,170,255,425 y 595
400 a 2500	9	40,125,210,380, 465,550,1145, 1315 y 2250	85,170,255,425, 510,595,1190,1360 y 2295

Se admitirá una tolerancia de $\pm 0,5$ mm en el diámetro de los taladros y de ± 1 mm en la distancia del eje de los taladros al extremos superior del apoyo.

4.1.2 Esfuerzo nominal (F).- Es el esfuerzo horizontal disponible, en la dirección principal, a 250 mm por debajo del extremo superior del apoyo, sin sobrepasar la flecha máxima admisible, la cual será igual o inferior al 6% de la altura libre del apoyo, con un máximo de 1 m. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.



4.1.3 Esfuerzo de desequilibrio o secundario (L).- Es el esfuerzo horizontal disponible, en la dirección secundaria, a 250 mm por debajo del extremo superior del apoyo, sin sobrepasar la flecha máxima admisible, la cual será igual o inferior al 7% de la altura libre del apoyo, con un máximo de 1 m. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

4.1.4 Esfuerzo de torsión (T).- Es el esfuerzo horizontal disponible en el extremo de un armado situado a 250 mm por debajo del extremo superior del apoyo, a una distancia "d" del centro del mismo según figura 1, y que tiende a hacerlo girar sobre su eje. Este esfuerzo se entenderá aplicado simultáneamente con las cargas verticales especificadas para cada apoyo.

4.2 Línea de seguridad

Se establece que en cada tramo de entre 3,5 a 4 m, los apoyos llevarán un tornillo de anclaje TALS según NI 52.36.01, para línea de seguridad.

Se colocará otro tornillo TALS en la cogolla del apoyo.

Los tornillos TALS serán de las dimensiones se establecen en el anexo A e irán alojados en los taladros que correspondan, de acuerdo con las condiciones que se indican en el apartado 4.3 de la EA 0020.

4.3 Sistema de escalamiento

El sistema de escalamiento cumplirá con lo estipulado en le apartado 4.4 de la EA 0020.

Además, en los apoyos en los que se instalen aparatos de maniobra, se dejarán colocados los peldaños para su escalamiento desde una distancia al terreno de 3,0 m y hasta 3,0 m por debajo del elemento inferior en tensión.

4.4 Puesta a tierra

Según el apartado 4.1.2 de la EA 0020.

4.5 Rectitud de los apoyos

Según el apartado 4.1.4 de la EA 0020.



4.6 Revirado

Según el apartado 4.1.5 de la EA 0020.

5 Materiales

Serán de acero tipo S275JR o S355J2G3, según UNE EN 10 025. También podrán emplearse aceros de alto límite elástico del tipo S500MC según UNE EN 10 149-2.

Todos los materiales férricos descritos estarán protegidos contra la oxidación mediante galvanización en caliente según UNE EN ISO 1461.

Los tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a la norma NI 18.03.00. De forma transitoria se podrán usar tornillos fabricados según DIN 7990, tuercas según DIN 555 y arandelas según DIN 7989.

6 Marcas

Según el capítulo 6 de la EA 0020.

7 Utilización

Estos apoyos son de utilización, preferentemente, en lugares de difícil acceso, o en los que el anclaje al terreno se realice directamente con pernos.

No se recomienda su empleo en lugares con nivel de contaminación natural muy fuerte.

8 Suministro

El suministro se realizará de forma que cada apoyo sea un conjunto individualizado, formado por los tramos correspondientes, la tornillería general y los tornillos TALS (y casquillo si se indica) que se referencian en las tablas A1 y A2.

La tornillería general y los tornillos TALS irán en paquetes diferentes unidos entre si y estos mediante flejes o abrazaderas atados al apoyos sobre alguno de los agujeros de este ocultos en su interior.

Además, se acompañará de una lista de paquetería.



9 Ensayos

Los ensayos se realizarán de acuerdo a los procedimientos que se establecen en la EA 0020 y con los requerimientos de esta norma.

En los ensayos de calidad de los componentes para los apoyos de sección transversal circular, los valores a obtener serán los de las tablas 1 y 2 de la UNE EN 10 149-2

De los tornillos TALS, se verificará sus medidas y que correspondan a fabricantes calificados para la norma NI 52.36.01.

10 Calificación y Recepción

10.1 Calificación

Con carácter general, la inclusión de suministradores y productos se realizará siempre de acuerdo con lo establecido en la NI 00.08.00 "Calificación de suministradores y productos tipificados".

Iberdrola se reserva el derecho de repetir ciertos ensayos realizados por el fabricante o en la fase de obtención de la marca de calidad.

El proceso de calificación incluirá la realización de los ensayos indicados en el capítulo 9 de esta norma.

Una vez realizado el proceso de calificación, se elaborará, para cada fabricante y modelo, un anexo de gestión de la calidad a realizar por Iberdrola.

10.2 Recepción

Los criterios de recepción podrán modificarse a juicio de Iberdrola, en función del Sistema de Calidad implantado en fábrica y de la relación Iberdrola-Suministrador en lo que respecta a este producto (experiencia acumulada, calidad concertada, etc.).

En principio se aplicará el procedimiento descrito en la EA 0020.



Anexo A (Normativo)



Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y alta tensión

A.0 Introducción

Dado el número de apoyos en relación a su esfuerzo, las alturas por esfuerzo y su sistema de fijación, bien sea de empotrar o con placa base, se presentan en las tablas A1 y A2 el número y tipo de TALS y casquillos necesarios para cada tipo de apoyo considerando las variables mencionadas.

A.1 Utilización de los tornillos TALS y casquillos

En las tablas A1 y A2 se especifican los tornillos TALS y casquillos que se deben instalar en los apoyos respectivos.

El casquillo se utilizará cuando la longitud del tornillo TALS sea tal que su rosca quede alejada de la superficie del apoyo y no se pueda roscar. En ese caso el casquillo se colocará en el lado contrario al de la anilla.

Tabla A1

Utilización y número de los tornillos TALS en la línea de seguridad en función de la altura y el esfuerzo para apoyos de empotrar

Esfuerzo de los apoyos (daN)	Altura (m)				
	9	11	13	15	17
160	2 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	-	-	-
250	2 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	-	-
400	2 TALS de 280	3 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	3 TALS de 280 1 de 430	-
630	2 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
800	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
1000	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1250	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1600	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	1 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
2500	-	2 TALS de 430 1 de 580	2 TALS de 430 1 de 580	1 TALS de 430 2 de 580	1 TALS de 430 2 de 580

Tabla A2

Utilización y número de los tornillos TALS en la línea de seguridad en función de la altura y el esfuerzo para apoyos con placa base

Esfuerzo de los apoyos (daN)	Altura (m)				
	7	9	11	13	15
160	2 TALS de 280 2 casquillos	3 TALS de 280 2 casquillos	-	-	-
250	2 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	3 TALS de 280 1 casquillo	-	-
400	2 TALS de 280	3 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	3 TALS de 280 1 de 430	-
630	2 TALS de 280	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
800	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	-
1000	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 2 de 430	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1250	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
1600	1 TALS de 280 1 de 430	2 TALS de 280 1 de 430	1 TALS de 280 2 de 430	2 TALS de 280 1 de 430 1 de 580	1 TALS de 280 2 de 430 1 de 580
2500	-	2 TALS de 430 1 de 580	2 TALS de 430 1 de 580	2 TALS de 430 2 de 580	2 TALS de 430 2 de 580

