



Joining sky and ground

PROTECTING YOU FOR OVER 50 YEARS



C A T Á L O G O D E P R O D U C T O S



1973

SINCE

INGESCO®

■ LIGHTNING SOLUTIONS

INGESCO es desde 1973 una marca especialista en soluciones integrales de protección y prevención contra el rayo.

Referencia

Somos la empresa de referencia en el diseño, fabricación y control de sistemas para la protección y prevención contra el rayo.

Vocación internacional

Exportamos a más de 60 países de todo el mundo. Nuestra mirada integral y analítica nos ha convertido en una de las compañías más avanzadas del sector a nivel internacional.

Integral y transversal

Ofrecemos un servicio integral y transversal. Cubrimos todas las etapas del proceso, desde la investigación y desarrollo, hasta la instalación y certificación.

Soluciones a medida sostenibles

Ofrecemos una atención personalizada y adaptada a todas las necesidades, con una respuesta rápida a tus consultas. Te asesoramos en la búsqueda e implementación de soluciones seguras, eficaces y sostenibles.

Formación

Divulgamos las novedades y la actualidad de los sistemas de protección y prevención contra el rayo en un ámbito multidisciplinar. Porque el conocimiento mejora tu seguridad.

Investigación e innovación

Nuestro equipo de ingenieros trabaja a diario en nuevos materiales y dispositivos para una solución integral más eficiente. Nuestro reto es mejorar tu seguridad contra el rayo.

Diseño y fabricación

Fabricamos pararrayos y mallas captadoras, protectores contra sobretensiones y productos de protección preventiva. Testamos todos nuestros productos en LABELEC, laboratorio de alta tensión acreditado por ENAC, así como en condiciones reales de ensayo en campo natural. Nuestra oferta se adapta a tus necesidades para garantizarte la seguridad.

Certificación y control

Nuestra entidad de inspección, acreditada por ENAC, certifica todas las fases del proceso: el diseño y la dirección de obra, la instalación y el control periódico de las instalaciones. Ofrecemos una evaluación imparcial y objetiva de cualquier sistema de protección.



ÍNDICE

CAPÍTULOS



PROTECCIÓN
EXTERNA CONTRA
EL RAYO

07-46



PUESTAS A TIERRA

47-64



SISTEMAS DE
CONTROL

65-72



SOBRETENSIONES

73-86



DETECTORES DE
TORMENTAS

85-88



ÍNDICE

95-104



PROTECCIÓN EXTERNA CONTRA EL RAYO

INTRODUCCIÓN	07
PARARRAYOS INGESCO® PDC	13
PARARRAYOS INGESCO® PDC.E	17
PUNTAS CAPTADORAS	21
ACCESORIOS SISTEMA DE CAPTACIÓN	24
CONDUCTORES	33
ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN	34
PROTECCIÓN CONDUCTORES DE BAJADA	43
VÍAS DE CHISPAS	44

PUNTAS ACTIVAS: PARARRAYOS PDC

▶ normativas

Normas de aplicación para realizar un sistema de protección eficaz de personas y bienes materiales:

- **UNE 21186:2011:** Protección contra el rayo - Pararrayos con dispositivo de cebado.
- **NF C 17-102:2011:** Protection contre la foudre - Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d’amorçage.
- **NP 4426:2013:** Proteção contra descargas atmosféricas - Sistemas com dispositivo de ionização não radioativo.

Además de las citadas, puede existir legislación o normas propias de cada país que deben ser tenidas en cuenta.

▶ cálculo del índice de riesgo

El Anexo A (Análisis del riesgo) de la norma UNE 21186:2011 determina la necesidad, o no, de instalar protección externa contra el rayo y el Nivel de Protección a aplicar para reducir el riesgo de daño producido por el rayo.

INGESCO dispone de una herramienta online, que permite realizar el Cálculo de Riesgo y la aplicación de las medidas de protección de forma rápida y sencilla. Introduciendo las características de la estructura a proteger, ubicación geográfica, actividad, etc..., facilita los niveles de protección a aplicar, y genera un informe de los datos aportados.

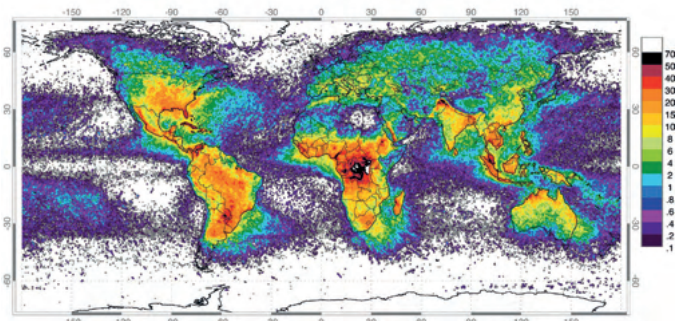


Fig. 1 – Mapa de distribución de rayos.



Fig. 2 – <https://calculus.ingesco.com>
Cálculo del nivel de protección contra el rayo activo y pasivo

▶ cálculo del radio de protección

Los pararrayos con dispositivo de cebado (PDC), disponen de un radio de protección en función del nivel de protección necesario. El avance de cebado ΔT se obtiene realizando los ensayos indicados en las Normas UNE 21186:2011 o NF C 17-102:2011, y deben certificarse por parte de un Laboratorio de Alta Tensión acreditado.

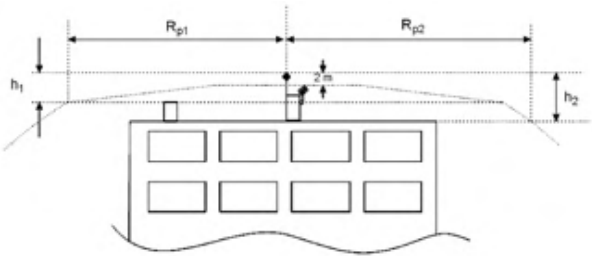
Modelo	PDC 3.1	PDC 3.3	PDC 3.4	PDC 6.3	PDC 6.4
Ref.	101000	101001	101002	101008	101009
Δt	15 μs	30 μs	40 μs	50 μs	60 μs

Tabla 1 – Avance de cebado ΔT(μs) de los pararrayos INGESCO PDC.

La Norma UNE 2118:2011 (aptdo. C.2.2) indica que un pararrayos PDC debe obtener un avance de cebado (ΔT) >10 μs como mínimo.

Asimismo, el valor máximo admisible de ΔT es de 60μs aunque en los ensayos se hayan obtenido resultados superiores.

La zona protegida por un pararrayos PDC, está delimitada por una superficie de revolución que está definida por los radios de protección correspondientes a las diferentes alturas (h) consideradas y cuyo eje es el mismo pararrayos PDC.



Nivel de protección	Radio esfera ficticia (r)
I	20 m
II	30 m
III	45 m
IV	60 m

Tabla 2 – Radio de la esfera ficticia r en función del nivel de protección.

▶ ejemplo de cálculo del radio de protección Rp (modelo INGESCO PDC 3.1):

Para calcular los diferentes radios de protección de un pararrayos PDC debemos conocer las variables que intervienen en su fórmula:

- Modelo INGESCO PDC 3.1 tiene (ΔT=15 μs) y por tanto (Δ=15 m).
- Aplicamos un Nivel de protección II, su radio de esfera ficticia corresponde a **r = 30 m**.
- Consideramos una altura **h = 20 m**.

Se calculan cada uno de los radios R_{p_n} , para cada una de las alturas (h_n) de referencia, aplicando la fórmula:

$$R_{p_n} = \sqrt{[(2 \cdot r \cdot h_n) - (h_n^2)] + [\Delta \cdot (2 \cdot r + \Delta)]}$$

Para el modelo supuesto se obtendrían los radios reflejados en la tabla 3:

h (m)	Radio (m) Nivel II
2	15
4	30
6	38
10	40
20	43

El volumen total de protección se puede representar gráficamente (Ver Fig. 3).

Una vez calculados cada radio R_p , se verifica que el edificio quede dentro de los radios de protección del pararrayos (ver Fig. 4).

a) Si $2m \leq h \leq 5m$: $R_p = \frac{h \cdot R_p(h=5)}{5}$

b) si $h \geq 5m$: $R_p = \sqrt{[(2 \cdot r \cdot h) - (h^2)] + [\Delta \cdot (2 \cdot r + \Delta)]}$

Siendo:

Rp (h) (m): El radio de protección a una altura dada “h” .

r (m): El radio de la esfera ficticia. Valor predeterminado por norma según el nivel de protección aplicable (Ver tabla 2).

h (m): La altura desde la punta del PDC hasta el punto en donde queremos calcular el radio de protección.

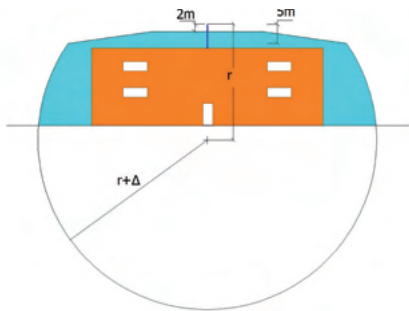


Fig. 3 – Volumen protegido con pararrayos PDC.

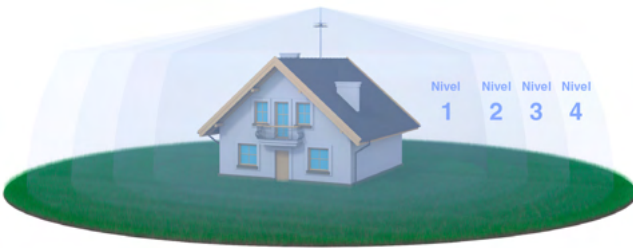


Fig. 4 – Volumen de protección de un PDC.

SISTEMAS CONVENCIONALES: PUNTAS FRANKLIN – MALLAS CAPTADORAS

▶ normativas

Para realizar un diseño de protección efectivo contra el rayo mediante puntas Franklin o Mallas captadoras, deben aplicarse las siguientes normas:

- IEC 62305 Lightning protection (Partes 1, 2, 3 y 4).
- UNE - EN 62305 Protección contra el rayo (Partes 1, 2, 3 y 4).
- NFPA 780 Standard for the installation of lightning protection systems.

Además de estas normas, puede existir legislación o normas propias de cada país que deben ser tenidas en cuenta.

▶ cálculo del riesgo

INGESCO Calculus es una herramienta online, que permite realizar el Cálculo de Riesgo según la Norma IEC 62305 (Parte 2), y la aplicación de las medidas de protección de forma rápida y sencilla (Ver Fig. 2).

▶ métodos de cálculo de la zona de protección

Los métodos aceptados para determinar la zona de protección de sistemas pasivos según la IEC 62305 (Parte 3) son:

• Método del ángulo de protección

Es el método más adecuado para edificios con formas simples, aunque está limitado a una altura máxima según el Nivel de protección aplicado (Fig. 5).

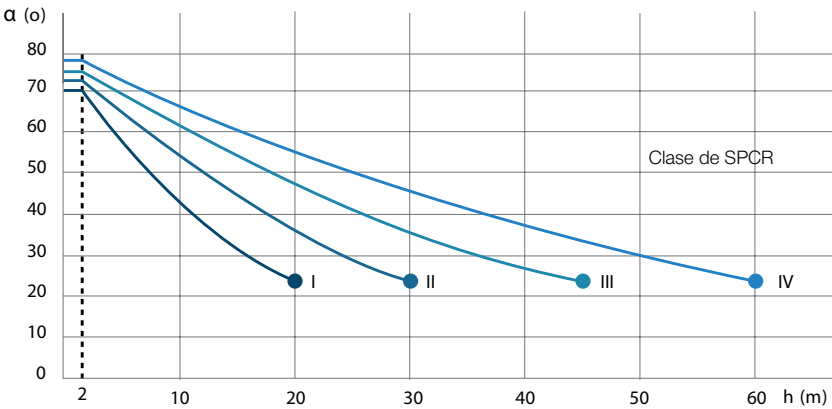


Fig. 5 – Ángulos de protección (α) correspondientes a las clases de los SPCR norma IEC 62305-3.

El volumen de protección resultante de la aplicación del método del ángulo de protección en una punta captadora está representado en la Fig. 6.

Una vez calculados los diferentes ángulos de protección de cada una de las puntas captadoras que conforman el sistema, se verifica que el edificio quede completamente protegido (Fig. 7).

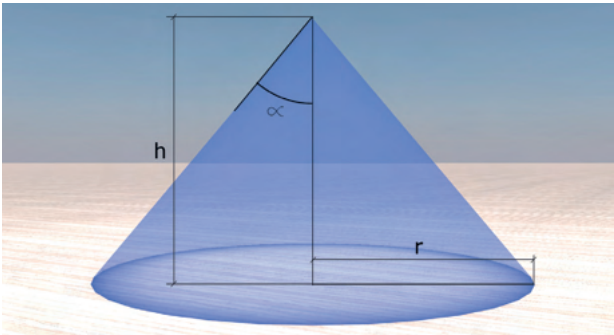


Fig. 6 – Volumen protegido por una punta vertical. IEC 62305-3.

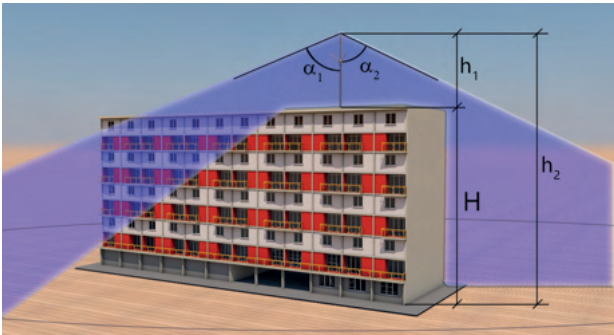


Fig. 7 – Volúmenes de protección para los ángulos α₁ y α₂ en función de las alturas h₁ y h₂.

• Método de la esfera rodante y método de malla.

Cuando una estructura tiene una altura mayor a la indicada en la Fig. 5, el método del ángulo de protección no es aplicable. Para estos casos, la Norma IEC 62305-3 indica utilizar: **el método de esfera rodante** (Fig. 8) válida para todo tipo de edificios, o **el método de malla** (Fig. 9), indicado cuando se protegen superficies planas.

Método de protección		
Clase de SPCR	Radio de esfera rodante r (m)	Tamaño de la malla W _m (m)
I	20	5x5
II	30	10x10
III	45	15x15
IV	60	20x20

Tabla 4 – Valores máximos de esfera rodante y del tamaño de malla para cada clase de SPCR.

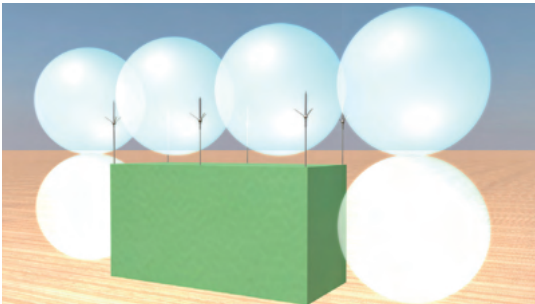


Fig. 8 – Volumen protegido aplicando el método de esfera rodante.

Aplicando el método de esfera rodante. El emplazamiento del sistema de captura (punta o malla) es adecuado, si ningún punto de la estructura protegida entra en contacto con una esfera ficticia de radio r (ver tabla 4).

Las estructuras de mayor altura y que queden por encima de la jaula de Faraday, deberán ser protegidas con puntas captadoras (Fig. 10).

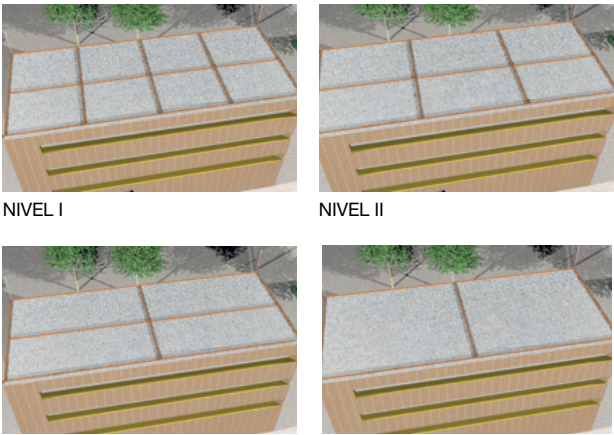


Fig. 9 – Retículas de protección en función de los niveles de protección.

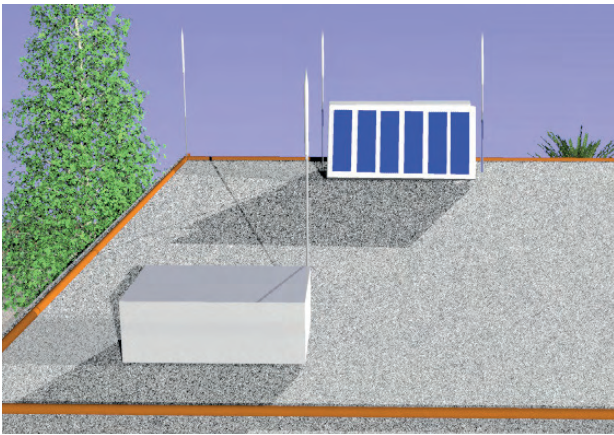


Fig. 10 – Protección de estructuras que sobresalen del sistema de malla mediante puntas captadoras.

CONDUCTORES DE BAJADA

conductores de bajada de un PDC

Los conductores de bajada están destinados a conducir la corriente del rayo desde los dispositivos de captación hasta las tomas de tierra.

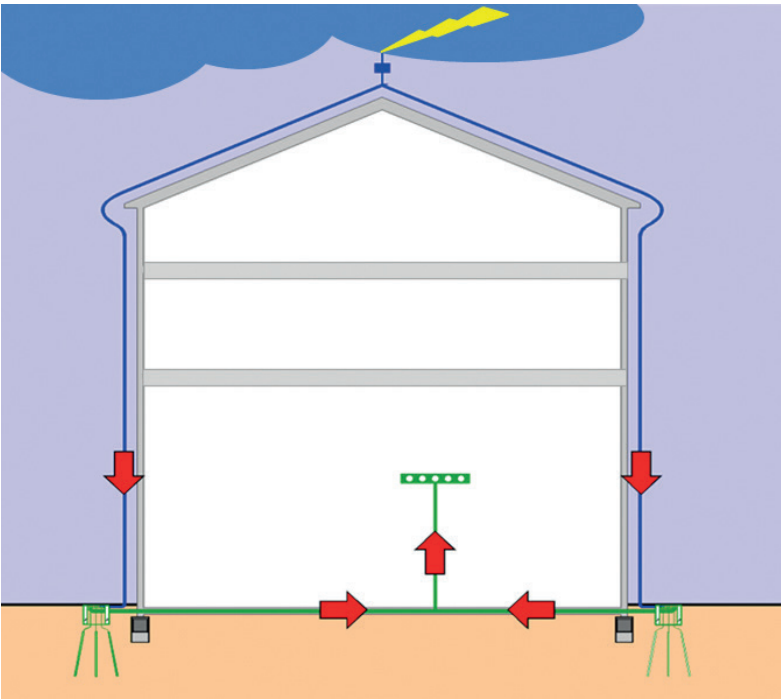


Fig. 11 – Conductores de bajada de un SPCR mediante PDC.

El pararrayos estará unido a tierra con dos bajantes como mínimo ubicados en fachadas opuestas siempre que sea posible (Fig. 11).

Los conductores de bajada deben instalarse por el exterior del edificio, evitando la proximidad de conducciones eléctricas y de gas.

Su trayectoria debe ser lo más rectilínea posible, siguiendo el trayecto más corto a tierra, evitando cualquier acodamiento o remonte brusco.

Cuando varios pararrayos PDC están instalados en el mismo edificio pueden compartir bajantes.

Debido al carácter impulsional del rayo, los bajantes deben respetar los materiales y dimensiones indicados en la norma IEC 62561-2. Siendo los materiales más recomendados los indicados en la tabla 5.

Material	Formato	Sección mínima mm²
Cobre	Cable	50 (Ø1,7 mm por hilo)
Cobre	Redondo	50 (Ø8 mm)
Cobre	Pletina	50 (Espesor mínimo 2 mm)

Tabla 5 – Tabla de materiales IEC 62561-2.

El bajante a tierra debe estar correctamente fijado y tensado, tomando como referencia 3 abrazaderas por metro de conductor.

Proteger la parte inferior del bajante mediante un tubo de protección de 2 m como mínimo.

Se recomienda la instalación de un contador de rayos por encima del tubo de protección, para realizar la verificación y mantenimiento de la instalación.

conductores en SPCR convencionales

Con el fin de reducir la probabilidad de daños debido a las corrientes de rayo que circulan por el SPCR, los conductores de bajada deben disponerse de tal manera que desde el punto de impacto a tierra, la distancia entre bajantes sea la indicada en la tabla 6.

Nivel de protección	Distancia entre bajantes
I	10 m
II	10 m
III	15 m
IV	20 m

Tabla 6 – Distancia mínima entre bajante IEC 62305-3.

También es recomendable ubicar los bajantes en las fachadas opuestas

del edificio, siempre que sea posible constructivamente.

Las dimensiones y materiales de los bajantes de conexión a tierra, tienen que cumplir los requisitos incluidos en la norma IEC 62561-2 (Tabla 5).

Los conductores que conforman la malla deben estar correctamente fijados, tomando como referencia 1 abrazadera por metro de conductor.

Proteger la parte inferior del bajante mediante un tubo de protección de 2 m como mínimo.

Instalar elementos seccionadores en cada una de los bajantes que permitan la medición de las puestas a tierra. (Fig. 12).

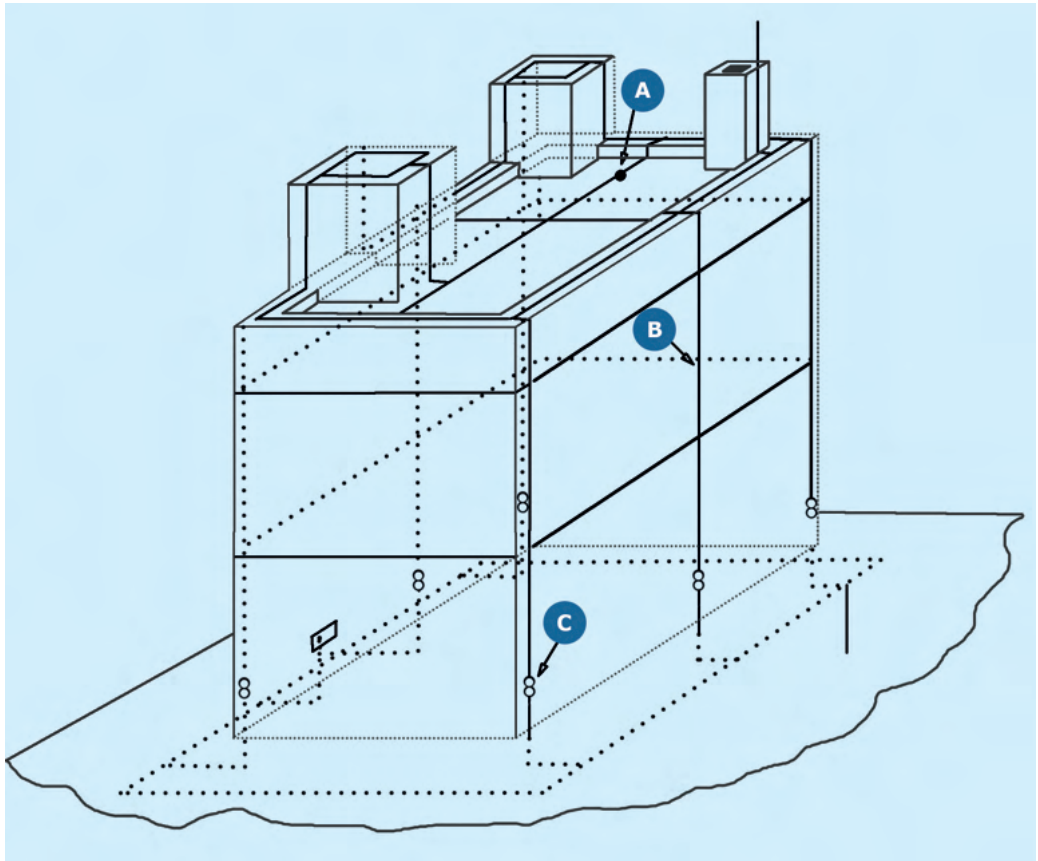


Fig. 12 – Esquema SPCR pasivo:
A: Conductor horizontal cubierta
B: Conductor de bajada a tierra
C: Seccionador bajante

PARARRAYOS
INGESCO® PDC



ISO 9001
ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification



No fungible
10 años de garantía
Ensayos en campo natural
Ensayo UL
Corriente max. 200kA
Sin mantenimiento
Acero Inox 316 L
UNE 21186:2011
NFC 17-102:2011
NP 4426:2013

Modelo PDC 6.4

► especificaciones técnicas

- Pararrayos con dispositivo de cebado **NO ELECTRÓNICO**.
Está indicado para la protección externa contra el rayo de todo tipo de estructuras y zonas abiertas.
- Nivel de protección clasificado de muy alto.
 - 100% de eficacia en descarga.
 - Garantía de continuidad eléctrica.
 - Conserva todas sus propiedades técnicas iniciales después de cada descarga por lo que no precisa de mantenimiento específico.
 - Sin baterías ni alimentación externa. No electrónico. **No fungible**.
 - Garantía de funcionamiento en cualquier condición atmosférica.
 - Fabricado en acero inoxidable **AISI 316L** y poliamida (PA66).
 - Sistema de autenticación mediante código QR.

► normativas | ensayos | especificaciones

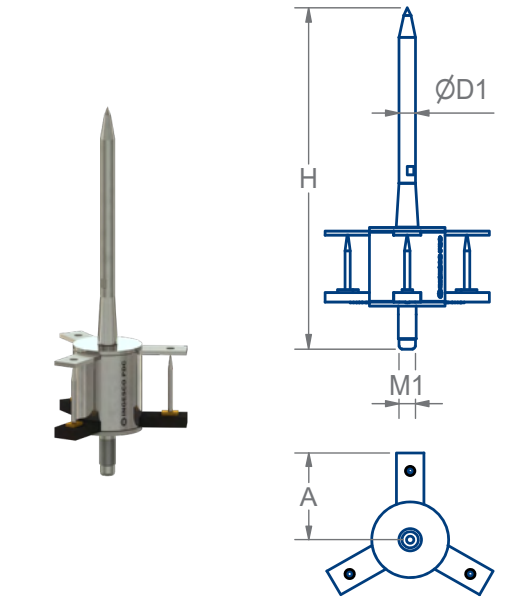
- INGESCO® PDC**, cumple los requerimientos contenidos en las normativas siguientes:
- CTE SUA 8
 - UNE 21186:2011
 - NFC 17-102:2011
 - IEC 62305
 - IEC 62561-1
 - NP 4426:2013

Ensayos de evaluación del tiempo de cebado (anexo C UNE 21186:2011) en el laboratorio de Alta tensión LABELEC.
Certificado de corriente soportada según IEC 62561/1, emitido por el laboratorio de Alta tensión LABELEC.
Certificado de producto emitido por la entidad de certificación internacional Bureau Veritas.
Ensayo por UL Test Report Number : 4789563988.1.

► radios de cobertura según niveles de protección

Modelo	PDC 3.1	PDC 3.3	PDC 3.4	PDC 6.3	PDC 6.4
Ref.	101000	101001	101002	101008	101009
Δt	15μs	30μs	40μs	54μs	60μs
NIVEL I	35 m	50 m	60 m	74 m	80 m
NIVEL II	43 m	59 m	69 m	83 m	89 m
NIVEL III	54 m	70 m	81 m	95 m	102 m
NIVEL IV	63 m	81 m	92 m	106m	113 m

Radios de protección calculados según: UNE 21186:2011, NFC17-102:2011 y NP4426:2013.
(Calculados según una diferencia de altura entre la punta del pararrayos y el plano horizontal considerado de 20 m).



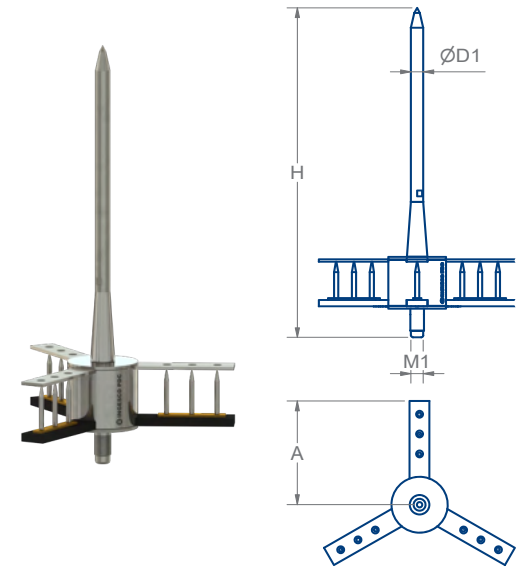
PARARRAYOS
INGESCO® PDC 3.1

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 3.1 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101000	Inox	356	18	M20	95	2.279

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
2	13	15	18	20
4	25	30	36	41
6	32	38	46	52
10	34	40	49	56
20	35	43	54	63

Δt: 15μs
r: Radio esfera ficticia
N-I: r = 20 m
N-II: r = 30 m
N-III: r = 45 m
N-IV: r = 60 m



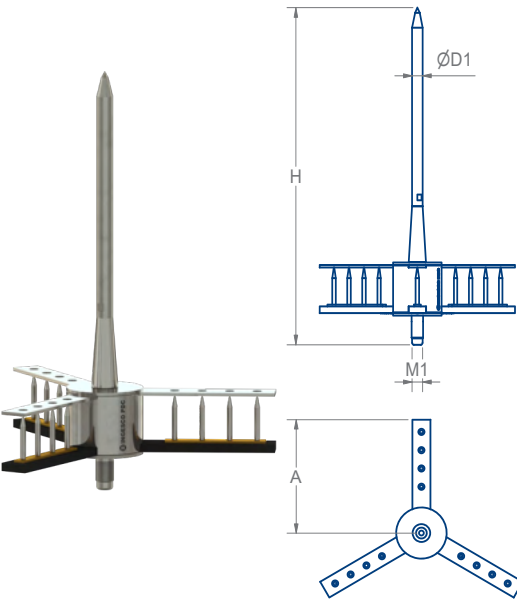
PARARRAYOS
INGESCO® PDC 3.3

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 3.3 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101001	Inox	518	18	M20	156	3.040

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
2	19	22	25	28
4	38	44	51	57
6	48	55	64	72
10	49	57	66	75
20	50	59	70	81

Δt: 30μs
r: Radio esfera ficticia
N-I: r = 20 m
N-II: r = 30 m
N-III: r = 45 m
N-IV: r = 60 m



PARARRAYOS
INGESCO® PDC 3.4

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 3.4 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101002	Inox	518	18	M20	156	3.227

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
2	13	15	18	30
4	13	15	18	60
6	13	15	18	30
10	53	61	71	80
20	54	63	74	85

Δt: 34μs
r: Radio esfera ficticia
N-I: r = 20 m
N-II: r = 30 m
N-III: r = 45 m
N-IV: r = 60 m

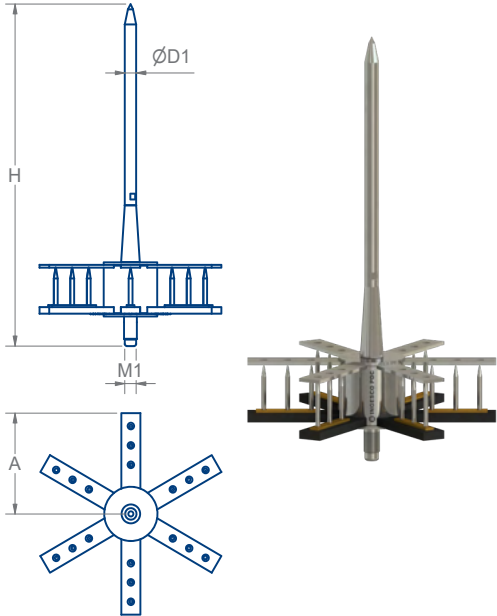
PARARRAYOS
INGESCO® PDC 6.3

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 6.3 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101008	Inox	518	18	M20	156	3.617

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
2	29	32	36	40
4	58	64	72	80
6	73	80	91	100
10	73	82	93	102
20	74	83	95	106

Δt: 54μs
r: Radio esfera ficticia
N-I: r = 20 m
N-II: r = 30 m
N-III: r = 45 m
N-IV: r = 60 m



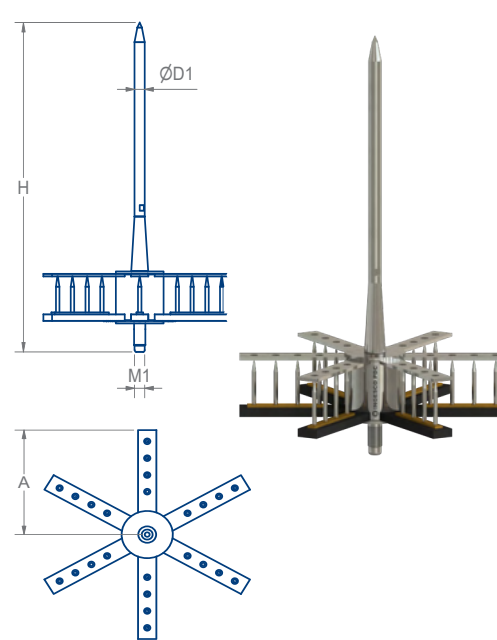
PARARRAYOS
INGESCO® PDC 6.4

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 6.4 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101009	Inox	518	18	M20	186	3.953

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
2	31	35	39	42
4	63	69	78	85
6	79	87	97	107
10	79	88	99	109
20	80	89	102	113

Δt: 60μs
r: Radio esfera ficticia
N-I: r = 20 m
N-II: r = 30 m
N-III: r = 45 m
N-IV: r = 60 m



PARARRAYOS
INGESCO® PDC.E



Modelo PDC.E 60

5 años de garantía

Ensayos en campo natural

Ensayo UL

Testeable

Acero Inox 316 L

UNE 21186:2011

NFC 17-102:2011

NP 4426:2013

► especificaciones técnicas

- Pararrayos con dispositivo de cebado **ELECTRÓNICO**.
- Está indicado para la protección externa contra el rayo de todo tipo de estructuras y zonas abiertas.
- **Nivel de protección clasificado de muy alto.**
 - **100% de eficacia en descarga. Máxima durabilidad.**
 - No precisa de fuente de alimentación externa.
 - **Garantía de funcionamiento** tras el impacto de rayo y en cualquier condición atmosférica.
 - Fabricado en acero inoxidable **AISI 316L**.
 - **Sistema de autenticación** mediante código Qr.
 - Grabación de la información en el cabezal mediante **laser**.

► normativas | ensayos | especificaciones

- INGESCO® PDC.E**, cumple los requerimientos contenidos en las normativas siguientes:
- CTE SUA 8
 - IEC 62305
 - NP 4426:2013
 - UNE 21186:2011
 - IEC 62561-1
 - NFC 17-102:2011
 - IEC 62561-3

Ensayos de evaluación del tiempo de cebado (anexo C UNE 21186:2011) en el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

Ensayo mecánico (tracción y flexión hasta rotura).

Certificado de corriente soportada según IEC 62561-1, emitido por el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

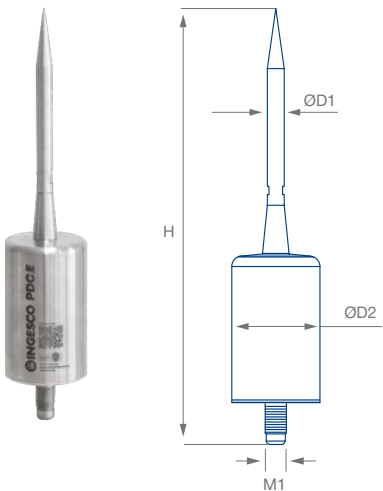
Certificado de producto emitido por la entidad de certificación internacional Bureau Veritas.

Ensayo por UL Test Report Number : 4789563988.1.

► radios de cobertura según niveles de protección

Modelo	PDC.E 15	PDC.E 30	PDC.E 45	PDC.E 60
Ref.	102004	102005	102006	102007
Δt	15μs	30μs	45μs	60μs
NIVEL I	35 m	50 m	65 m	80 m
NIVEL II	43 m	59 m	74 m	89 m
NIVEL III	54 m	70 m	86 m	102 m
NIVEL IV	63 m	81 m	97 m	113 m

Radios de protección calculados según: UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013. (Calculados según una diferencia de altura entre la punta del pararrayos y el plano horizontal considerado de 20 m.).



PARARRAYOS
INGESCO® PDC.E 15

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 15 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102004	Inox	412	16	83	M20	3775

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	13	15	18	20	Δt: 15μs r: Radio esfera ficticia N-I: r = 20 m N-II: r = 30 m N-III: r = 45 m N-IV: r = 60 m
4	25	30	36	41	
6	32	38	46	52	
10	34	40	49	56	
20	35	43	54	63	

PARARRAYOS
INGESCO® PDC.E 30

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 30 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102005	Inox	412	16	83	M20	3770

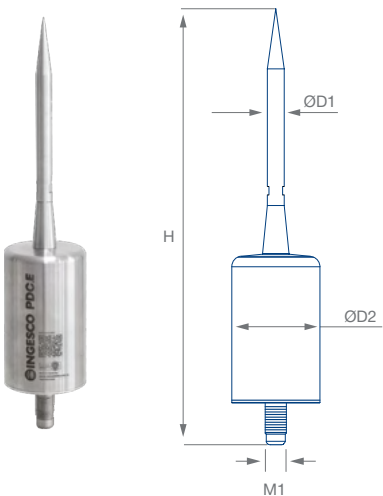
h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	19	22	25	28	Δt: 30μs r: Radio esfera ficticia N-I: r = 20 m N-II: r = 30 m N-III: r = 45 m N-IV: r = 60 m
4	38	44	51	57	
6	48	55	64	72	
10	49	57	66	75	
20	50	59	70	81	

PARARRAYOS
INGESCO® PDC.E 45

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 45 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102006	Inox	412	16	83	M20	3765

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	25	28	32	36	Δt: 45μs r: Radio esfera ficticia N-I: r = 20 m N-II: r = 30 m N-III: r = 45 m N-IV: r = 60 m
4	51	57	64	72	
6	63	71	81	90	
10	64	72	83	92	
20	65	74	86	97	

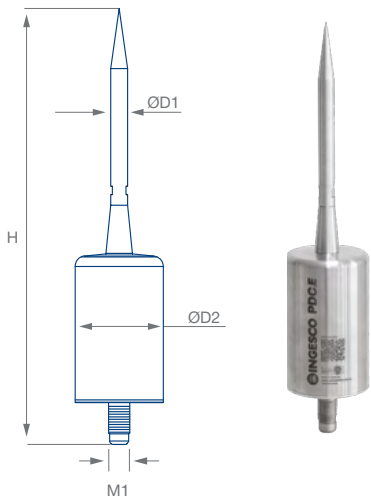


PARARRAYOS
INGESCO® PDC.E 60

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 60 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011, NFC 17-102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102007	Inox	412	16	83	M20	3760

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	31	35	39	43	Δt: 60μs r: Radio esfera ficticia N-I: r = 20 m N-II: r = 30 m N-III: r = 45 m N-IV: r = 60 m
4	63	69	78	85	
6	79	87	97	107	
10	79	88	99	109	
20	80	89	102	113	



INGESCO ADVANCED
ESE TESTER

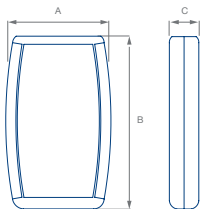
Ref.	Material	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
102051	ABS	89	147	25	320

El INGESCO Advanced ESE Tester es un dispositivo portátil para el ensayo de pararrayos electrónicos por contacto óhmico.

El INGESCO Advanced ESE Tester está diseñado exclusivamente para la evaluación de los pararrayos INGESCO PDC electrónicos. Futuros modelos electrónicos PDC de Ingesco y pararrayos de otros fabricantes pueden no ser compatibles con la tecnología de testeo INGESCO Advanced ESE Tester.

► especificaciones técnicas

- Rango de Temperatura: -10 °C a 40 °C.
- Consumo eléctrico: 30 mA.
- Alimentación: Batería 9 V IEC6LR61/IEC6F22/USA PP3.
- Terminales de test 1 m de longitud y pila de 9 V.



PUNTAS CAPTADORAS

Puntas captadoras indicadas para la protección externa contra el rayo. Pueden utilizarse como único elemento captador, o bien formar parte de sistemas de protección convencionales, complementando la protección en mallas conductoras (jaulas de faraday).

Fabricadas en acero inoxidable AISI 316L o cobre.

Ensayo por UL Test Report Number : 4789563988.1.

Disponible en otras dimensiones y materiales.



Puntas de captación simples

Puntas de captación múltiples

IEC 62305-3

IEC 62561-1

UL Test

PUNTAS SIMPLES

Puntas captadoras simples COBRE

Modelo	Ref.	Material	L (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
CU300-16	110081	Cu	300	16	M16	440
CU500-16	110083	Cu	500	16	M16	800
CU600-16	110028	Cu	600	16	M16	980
CU1000-16	110035	Cu	1000	16	M16	1700
CU1500-16	110224	Cu	1500	16	M16	2600
CU2000-16	110034	Cu	2000	16	M16	3500
CU300-20	110089	Cu	300	20	M20	740
CU500-20	110091	Cu	500	20	M20	1310
CU1000-20	110093	Cu	1000	20	M20	2710
CU2000-20	110095	Cu	2000	20	M20	5530

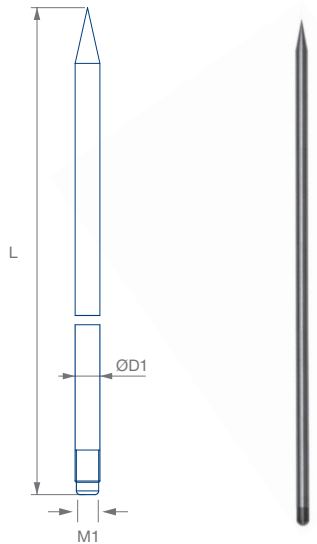
Puntas captadoras simples ACERO INOXIDABLE

Modelo	Ref.	Material	L (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
IN300-16	110080	Inox	300	16	M16	420
IN500-16	110082	Inox	500	16	M16	740
IN600-16	110032	Inox	600	16	M16	900
IN1000-16	110084	Inox	1000	16	M16	1530
IN1500-16	110215	Inox	1500	16	M16	2370
IN2000-16	110086	Inox	2000	16	M16	3110
IN300-20	110088	Inox	300	20	M20	690
IN500-20	110090	Inox	500	20	M20	1180
IN1000-20	110092	Inox	1000	20	M20	2420
IN2000-20	110031	Inox	2000	20	M20	4880

PUNTAS SIMPLES

Puntas captadoras simples ALUMINIO

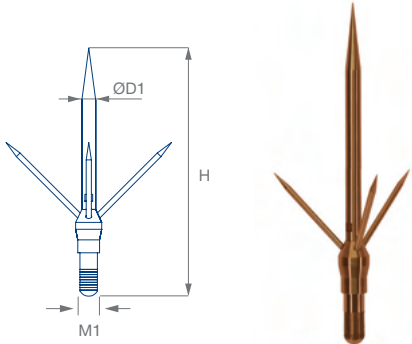
Modelo	Ref.	Material	L (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
AL300-16	110245	Aluminio	300	16	M16	170
AL500-16	110291	Aluminio	500	16	M16	280
AL1000-16	110037	Aluminio	1000	16	M16	560
AL1500-16	110292	Aluminio	1500	16	M16	850
AL2000-16	110293	Aluminio	2000	16	M16	1100
AL3000-16	110284	Aluminio	3000	16	M16	1600



PUNTAS MÚLTIPLES

Punta captadora múltiple

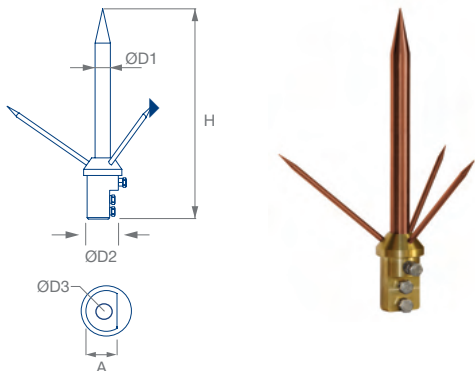
Modelo	Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
Múltiple CU	110002	Cu	384	20	M20	1310
Múltiple IN	110001	Inox	384	20	M20	1170

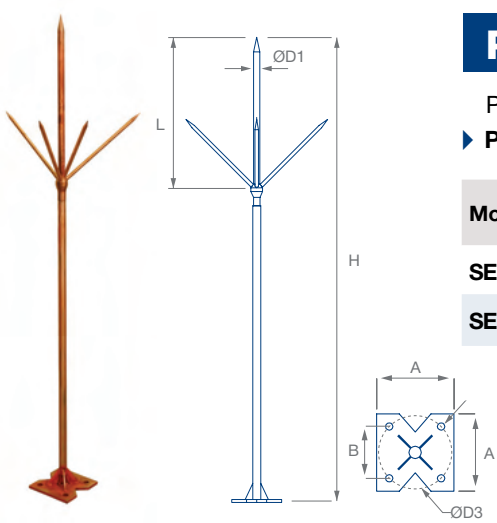


PUNTAS MÚLTIPLES CON ADAPTADOR A MÁSTIL

Puntas múltiples con adaptador a mástil conductor REDONDO-PLANO

Modelo	Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	A (mm)	Peso (g)
Punta múltiple CU 1'1/4"	110226	Cu	344	20	35,5	12	24	1200
Punta múltiple CU 1'1/2"	110227	Cu	344	20	41	12	32	1350
Punta múltiple IN 1'1/4"	110228	Inox	344	20	35,5	12	24	1100
Punta múltiple IN 1'1/2"	110229	Inox	344	20	41	12	32	1300



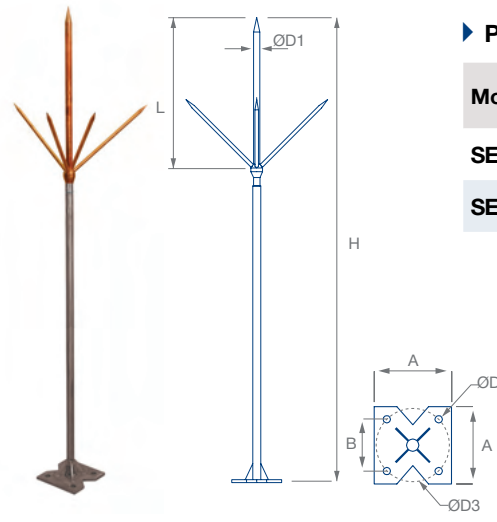


PUNTAS CAPTADORAS ESPECIALES

Para su aplicación en subestaciones eléctricas y otras estructuras.

► Punta captadora COBRE con soporte horizontal ACERO COBREADO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
SE 1000 CU	110003	Cu/Ac.Cu	1584	480	20	18	160	170	113	5500
SE 2000 CU	110099	Cu/Ac.Cu	2584	480	20	18	160	170	113	8500



► Punta captadora COBRE con soporte horizontal ACERO CINCADO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
SE 1000 CU/AZ	110096	Cu/Ac.Zn	1584	480	20	18	160	170	113	5600
SE 2000 CU/AZ	110100	Cu/Ac.Zn	2600	480	20	18	160	170	113	8600



ACCESORIOS
SISTEMA DE CAPTACIÓN

Piezas de adaptación

Mástiles

Sistemas de anclaje

UNE 21186

IEC 62305

IEC 62561

Accesorios para la instalación del sistema de captación. Piezas de adaptación, mástiles y sistemas de anclaje.

Piezas de adaptación para puntas de captación fabricadas por INGESCO (puntas simples, múltiples y PDC) de Ø16 mm o Ø20 mm. Facilita la conexión de la punta captadora a la red conductora.

Mástiles para la fijación y soporte de puntas captadoras a estructura mediante anclajes o placas base.

Sistemas de fijación para mástiles de 1'1/4", 1'1/2" y 2" de diámetro. Diferentes soluciones en función de las necesidades constructivas.

Fabricados en materiales resistentes, como latón, cobre, hierro galvanizado y acero inoxidable.

Consultar para fabricación a medida y otras soluciones constructivas.

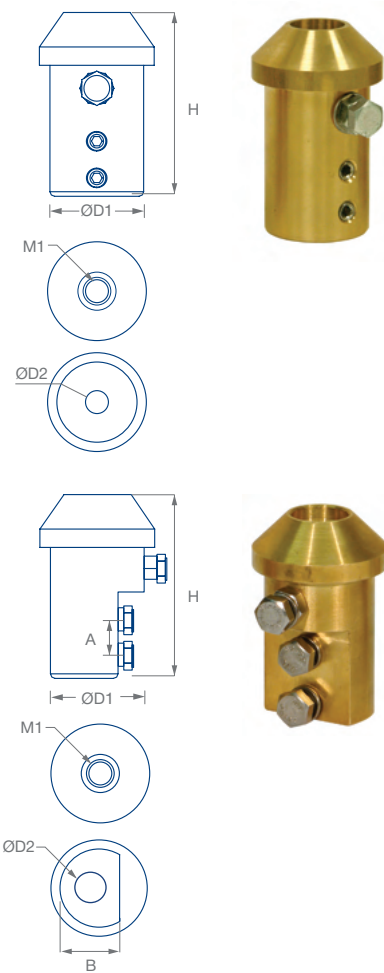
PIEZAS DE ADAPTACIÓN
PARARRAYOS

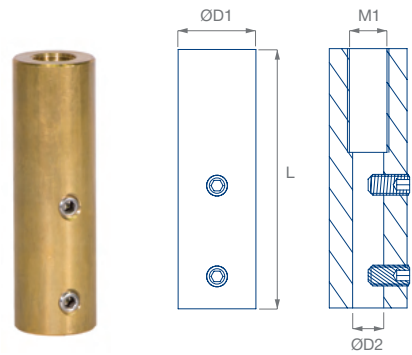
► Piezas adaptación pararrayos a mástil conductor REDONDO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
1" Ø16 RD	111033	Cu/Zn	80	26	12	M16	316
1'1/4" Ø16 RD IN	111062	Inox	80	35,5	12	M16	623
1'1/4" Ø16 RD	111032	Cu/Zn	80	35,5	12	M16	664
1'1/2" Ø16 RD IN	111031	Inox	80	41	12	M16	770
1'1/2" Ø16 RD	111022	Cu/Zn	80	41	12	M16	815
2" Ø16 RD	111025	Cu/Zn	80	53	12	M16	1341
1" Ø20 RD	111019	Cu/Zn	80	26	12	M20	286
1'1/4" Ø20 RD	111011	Cu/Zn	80	35,5	12	M20	628
1'1/4" Ø20 RD IN	111073	Inox	80	35,5	12	M20	600
1'1/2" Ø20 RD IN	111052	Inox	80	41	12	M20	736
1'1/2" Ø20 RD	111012	Cu/Zn	80	41	12	M20	777
2" Ø20 RD	111013	Cu/Zn	80	53	12	M20	1306

► Piezas adaptación pararrayos a mástil conductor REDONDO y PLANO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
1'1/4" Ø16 RD-PL	111053	Cu/Zn	80	35,5	12	M16	19	24	645
1'1/2" Ø16 RD-PL	111054	Cu/Zn	80	41	12	M16	19	32	765
2" Ø16 RD-PL	111055	Cu/Zn	80	53	12	M16	19	45	1295
1'1/4" Ø20 RD-PL	111051	Cu/Zn	80	35,5	12	M20	19	24	630
1'1/4" Ø20 RD-PL	111069	Inox	80	35,5	12	M20	19	25	530
1'1/2" Ø20 RD-PL	111070	Inox	80	41	12	M20	19	30	715
1'1/2" Ø20 RD-PL	111056	Cu/Zn	80	41	12	M20	19	32	750
2" Ø20 RD-PL	111057	Cu/Zn	80	53	12	M20	19	45	1280

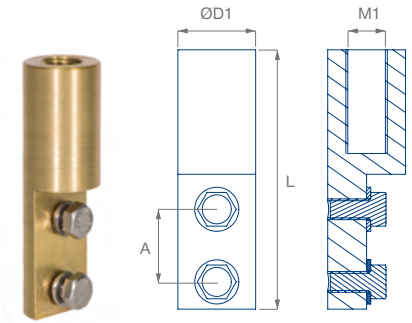




CONECTOR PUNTA CAPTADORA-BAJANTE

► Conector punta captadora-bajante conductor REDONDO

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
Ø16 cond. redon. 50-70 mm²	111024	Cu/Zn	100	30	12	M16	480
Ø20 cond. redon. 50-70 mm²	111038	Cu/Zn	100	30	12	M20	450



► Conector punta captadora-bajante conductor PLANO

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	A (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
Ø16 cond. plano 30x2-4 mm	111039	Cu/Zn	100	30	28	M16	390
Ø20 cond. plano 30x2-4 mm	111040	Cu/Zn	100	30	28	M20	350

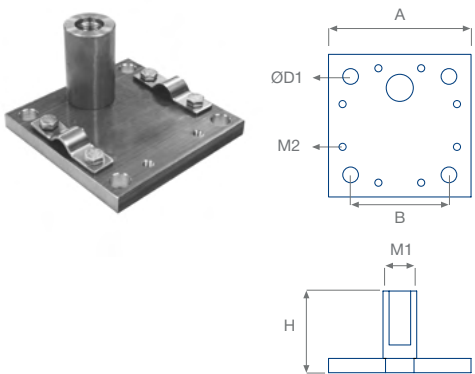
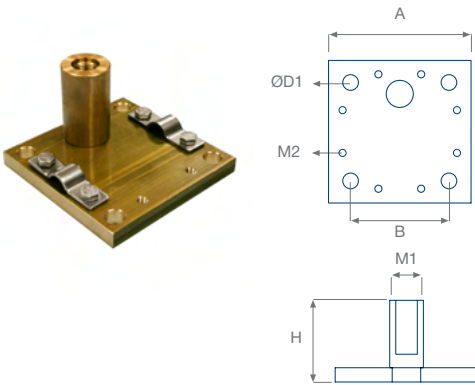
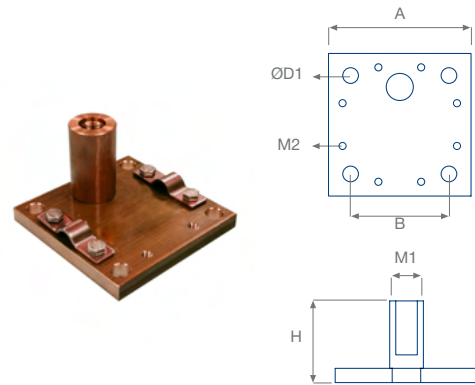
SOPORTES PUNTAS CAPTADORAS

► Soportes horizontales para puntas captadoras de Ø16 mm o Ø20 mm y conexión a cables de 50-70mm²

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	M2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
CU16	110268	Cu	60	M16	11	M6	100	80	1150
CU20	110269	Cu	60	M20	11	M6	100	80	1145

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	M2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
CU/ZN16	110266	Cu/Zn	60	M16	11	M6	100	80	1095
CU/ZN20	110267	Cu/Zn	60	M20	11	M6	100	80	1090

Modelo			H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	M2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
IN16	110271	Inox	60	M16	11	M6	100	80	1040
IN20	110272	Inox	60	M20	11	M6	100	80	1030



SOPORTES PUNTAS CAPTADORAS

► Soportes basculante para puntas de Ø16 o Ø20 y hasta 1m de altura

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	M2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
CU/ZN16	110124	Cu/Zn	99	M16	10	M6	100	80	1291
CU/ZN20	110125	Cu/Zn	99	M20	10	M6	100	80	1381

► Soportes de hormigón para puntas captadoras

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Base de 6.9kg y M16 para puntas de hasta 1m	110298	Hormigón	81	M16	203	6900
Base de 16kg y M16 para puntas de hasta 3m	110297	Hormigón	80	M16	364	16000

► Soportes para puntas captadoras sobre teja

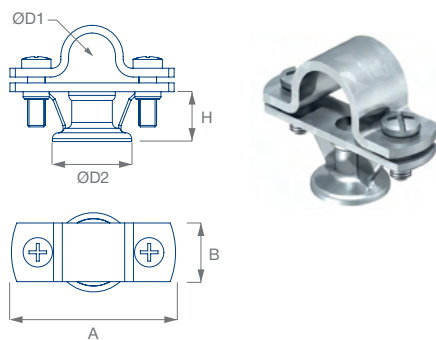
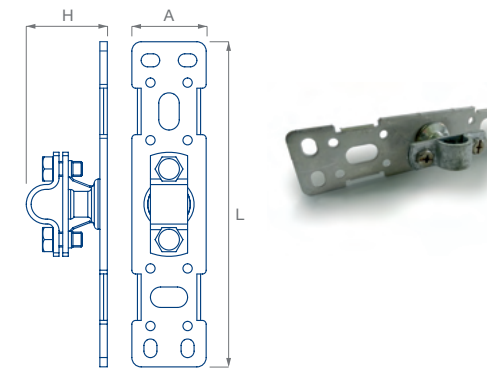
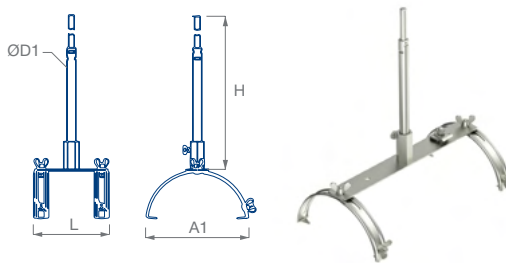
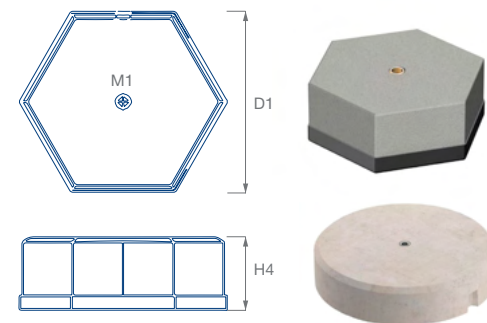
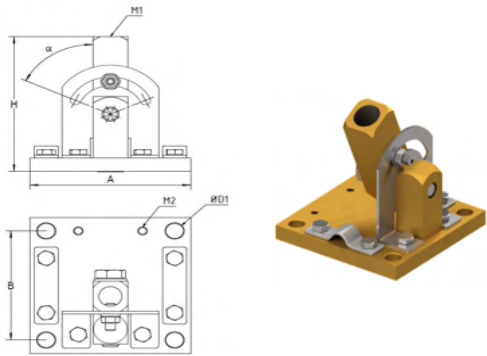
Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	A1 (mm)	D1 (mm)	L (mm)	Peso (g)
Soporte punta en cubrerera	110202	Alu / Inox	1000	180-260	16	110	620

► Soportes verticales para puntas captadoras de Ø16 mm o Ø20 mm

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	H (mm)	Peso (g)
Placa Inox puntas Ø16 - Ø20	112078	Inox	1	175	40	42	212

► Anclajes simple para puntas captadoras de Ø16 mm o Ø20 mm

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	A (mm)	B (mm)	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Anclaje simple puntas Ø16	112110	Zn	1	56	20	20	16	27	60
Anclaje simple puntas Ø20	112111	Zn	1	56	20	20	20	27	82





MÁSTILES

► Mástiles en acero inoxidable

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	Nº tramos	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)
3m Ø1'1/2" IN	114045	Inox	3000	1	48	48	9
6m Ø1'1/2" unión interior IN	114042	Inox	6000	2	48	48	22

► Mástiles en acero galvanizado en caliente telescópicos

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	Nº tramos	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)
1 m Ø1'1/4"	114079	Ac.galv.	1000	1	42,5	42,5	2,6
2 m Ø1'1/4"	114061	Ac.galv.	2000	1	42,5	42,5	5,2
3 m Ø1'1/4"	114052	Ac.galv.	3000	1	42,5	42,5	7,75
1 m Ø1'1/2"	114063	Ac.galv.	1000	1	48	48	3,3
2 m Ø1'1/2"	114056	Ac.galv.	2000	1	48	48	6,6
3 m Ø1'1/2"	114043	Ac.galv.	3000	1	48	48	10
3,8 m Ø1'1/2"+ Ø1'1/4	114091	Ac.galv.	3800	2	42,5	48	12,2
5,8 m Ø1'1/2"+ Ø1'1/4	114065	Ac.galv.	5800	2	42,5	48	18
7,6 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4	114066	Ac.galv.	7600	3	42,5	60	30,2
8,6 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4	114067	Ac.galv.	8600	3	42,5	60	33,8

► Mástiles en acero galvanizado en caliente con unión interior

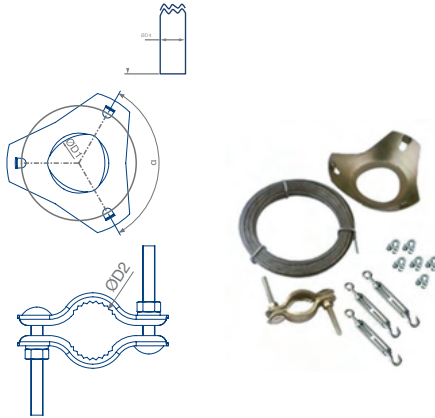
Modelo	Ref.	Mat.	L (m)	Nº tramos	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)
4 m Ø 1'1/2" u. int.	114053	Ac.galv.	4	2	48	48	16,3
6 m Ø1'1/4" unión interior	114048	Ac.galv.	6	2	42,5	42,5	16,8
6 m Ø1'1/2" unión interior	114041	Ac.galv.	6	2	48	48	23
8 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4 unión int.	114068	Ac.galv.	8	3	42,5	60	33,8

9 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4 unión int.	114069	Ac.galv.	9	3	42,5	60	36,9
-----------------------------------	--------	----------	---	---	------	----	------

KIT VIENTOS

► Conjunto de vientos para la fijación de mástiles

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	α	Cable acero (m)	Nº tensores	Nº sujeta cables	Peso (g)
Kit vientos fijación mástiles	114197	Ac.galv.	40	45	120°	25	3	6	1700

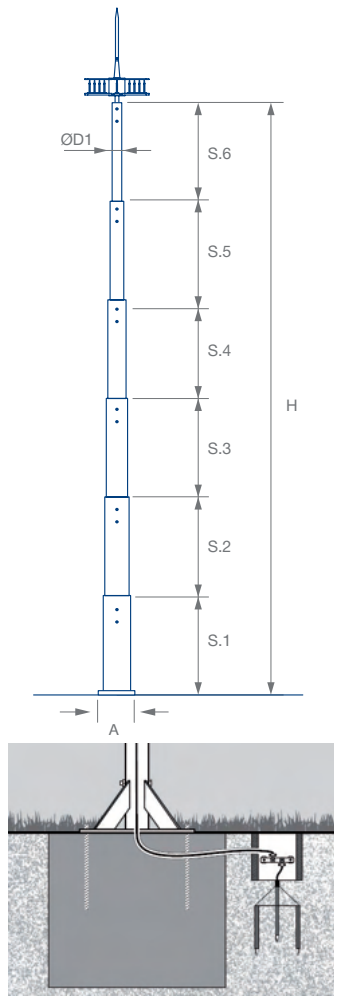


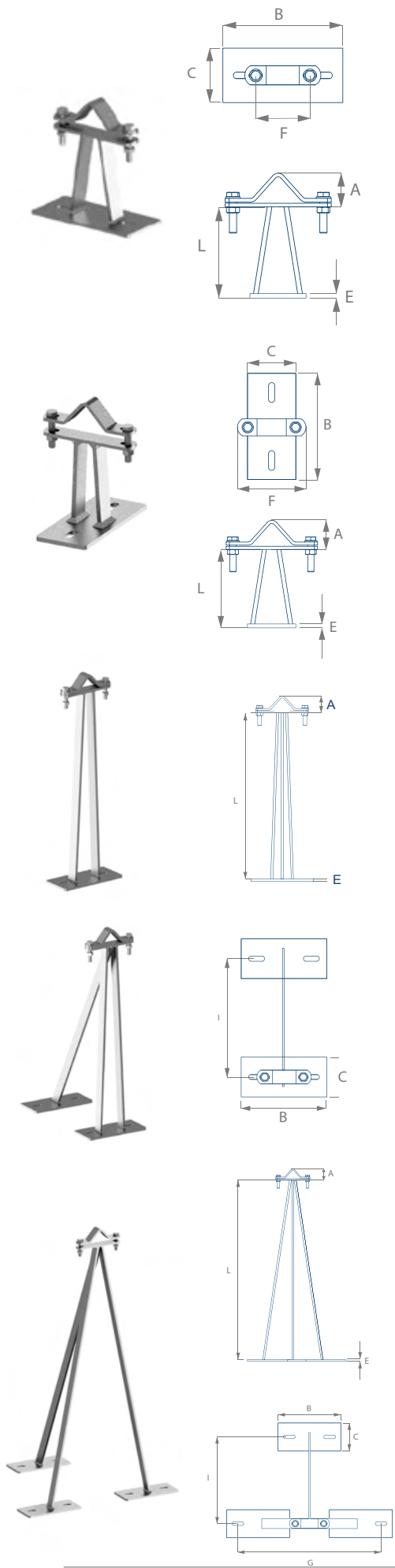
MÁSTILES AUTÓNOMOS ABATIBLES

► Mástiles autónomos en acero galvanizado

Mástil autosoportado abatible. Tramos acoplables, placa base abatible mediante bisagras. Fácil transporte y montaje. Dimensionado para soportar vientos de hasta 145 Km/h.

Mod.	Ref.	Mat.	Secc.	Øtubos (pulgadas)	L secciones (m)	H (m)	D1 (mm)	A (mm)	Peso (kg)
6 m	114201	Ac.galv.	S.1	3"	3	6	48	500	85
			S.2	2'1/2"	2,5				
			S.3	1'1/2"	0,5				
8 m	114200	Ac.galv.	S.1	3"	3	8	48	500	92
			S.2	2'1/2"	2,5				
			S.3	1'1/2"	2,5				
10 m	114075	Ac.galv.	S.1	4"	3	10	48	500	125
			S.2	3"	2,5				
			S.3	2'1/2"	2,5				
			S.4	1'1/2"	2				
12 m	114076	Ac.galv.	S.1	5"	3	12	48	500	160
			S.2	4"	2,5				
			S.3	3"	2,5				
			S.4	2'1/2"	2,5				
			S.5	1'1/2"	1,5				
14 m	114078	Ac.galv.	S.1	6"	3	14	48	500	212
			S.2	5"	2,5				
			S.3	4"	2,5				
			S.4	3"	2,5				
			S.5	2'1/2"	2,5				
			S.6	1'1/2"	1				





ANCLAJES Y SOPORTES PARA MÁSTILES

► Anclajes de placa V para la fijación en vertical de mástiles

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso (kg)
Anclaje placa mástil V6 15 Ø1'1/4"-2"	112158	Ac.galv.	150	60-85	220	100	6	146	2,35
Anclaje placa mástil V6 30 Ø1'1/4"-2"	112159	Ac.galv.	300	60-85	220	100	6	146	2,84

Anclaje placa mástil V6 15 inv. Ø1'1/4"-2"	112182	Ac.galv.	150	60-85	220	100	6	146	2,35
--	--------	----------	-----	-------	-----	-----	---	-----	------

Anclaje placa mástil V6 30 inv. Ø1'1/4"-2"	112183	Ac.galv.	300	60-85	220	100	6	146	2,84
--	--------	----------	-----	-------	-----	-----	---	-----	------

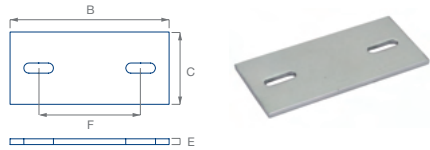
Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	I (mm)	Peso (kg)
Anclaje placa mástil V8 60 Ø1'1/4"-2" sup.	112160	Ac.galv.	600	60-85	220	100	8	146	340	7,8
Anclaje placa mástil V8 60 Ø1'1/4"-2" inf.	112190	Ac.galv.	600	60-85	220	100	8	146	460	11,84

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	Weight (kg)
Anclaje placa mástil V8 100 Ø1'1/4"-2"	112161	Ac.galv.	1000	60-85	220	100	8	146	11,84

ANCLAJES Y SOPORTES PARA MÁSTILES

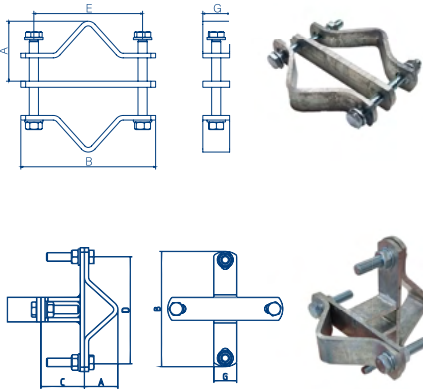
► Accesorio anclaje placa, para fijación a presión

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso (kg)
Placa fijación anclaje de placa	112044	Ac.galv.	1	220	100	8	141	1,35



► Anclajes doble abrazadera para fijación a perfil redondo

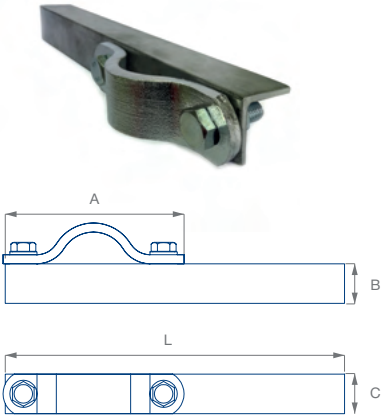
Modelo	Ref.	Mat	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	G (mm)	Peso (g)
Doble abrazadera V6 Ø1'1/4" - 2"	112166	Ac.galv.	60-85	176	130	142	35	1260
Doble abrazadera V6 en cruz 1'1/4"-2"	112167	Ac.galv.	60-85	176	62	142	35	1500



ANCLAJES Y SOPORTES PARA MÁSTILES

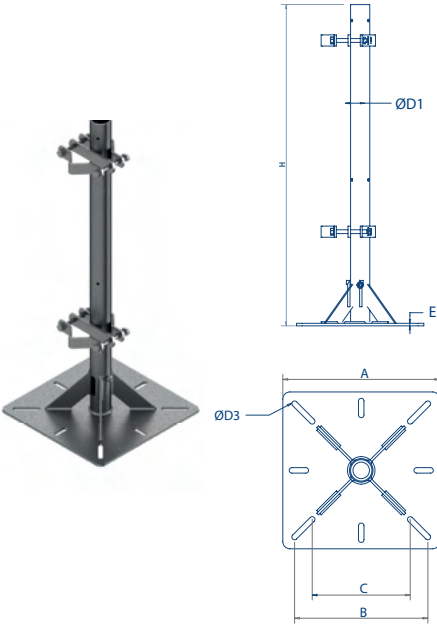
► Anclajes ángulo para soldar en estructura metálica

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	A (mm)	B (mm)	C (mm)	L (mm)	Peso (kg)
Ángulo 30 mástil Ø1"-1'1/4" - 1'1/2"-2"	112080	Ac.galv.	1	160	35	35	300	1,2
Ángulo 60 mástil Ø1"-1'1/4" - 1'1/2"-2"	112103	Ac.galv.	1	160	35	35	600	2,4



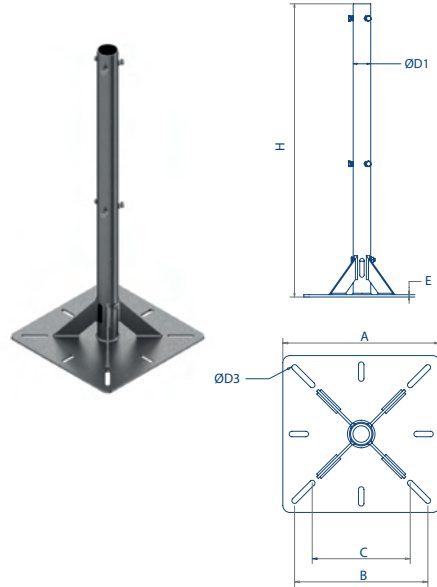
► Soporte placa base para la fijación del mástil en superficies horizontales

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	ØD1 (mm)	ØD3 (mm)	Peso (g)
Con abrazaderas Ø1'1/4"-Ø2"	113092	Ac.Galv	1008	400	340	250	8	60	14	17,5



► Soporte placa base superficies horizontales para mástiles hasta 6 m de longitud

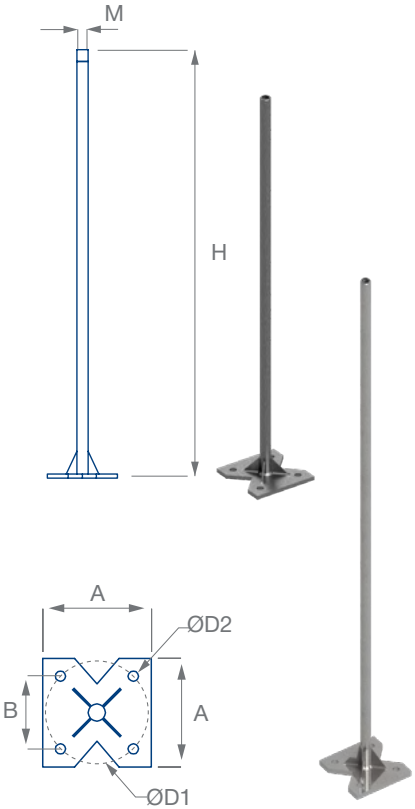
Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	ØD1 (mm)	ØD3 (mm)	Peso (g)
Para mástil de 3m Ø1'1/2"	113037	Ac.Galv	758	300	260	185	8	60	14	17,5
Para mástil de 6m Ø1'1/2"	113083	Ac.Galv	1008	400	340	250	8	60	14	15,3



ANCLAJES Y SOPORTES

► Soporte placa base con adaptador rosca M20 para montaje en subestaciones eléctricas así como otro tipo de estructuras.

Descripción	Ref.	Mat.	H (mm)	M	D1 (mm)	D2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
Sop. placa base para punta	110241	Ac.Zn	2000	M20	160	18	170	113	4800
Sop. placa base para punta	110299	Inox	2000	M20	160	18	170	113	4350



CONDUCTORES



Adecuados para la construcción de mallas conductoras, bajantes del sistema de protección contra el rayo y para la instalación de puestas a tierra.

Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de instalaciones.

UNE 21.186
NFC 17-102
IEC 62305
CTE SUA 8
R.E.B.T
IEC 62561-2
NP 4426
VDE 0185-305

ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN

Abrazaderas
Conectores
IEC 62305
IEC 62561-4
UNE 21.186
NFC 17-102

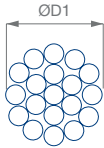
Accesorios para la instalación de mallas conductoras y bajantes de sistemas de protección externa contra el rayo.

Abrazaderas para fijación de conductores redondos de 35 a 95 mm² de sección, o conductores planos de 30x2 mm.

Elementos de conexión para conductores redondos de 35-95 mm² de sección o conductor plano de 30x2-4 mm. Facilita la instalación y conexionado en sistemas de protección externa contra el rayo y sistemas de puesta a tierra.

Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de instalaciones.

Consultar para fabricación a medida y otras soluciones constructivas.

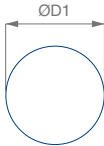


CONDUCTORES

Cable trenzado de cobre

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	Peso (g/m)
35 mm ² de sección	117071	Cu	7,5	315
50 mm ² de sección	117072	Cu	8,5	500
70 mm ² de sección	117073	Cu	9,5	600
95 mm ² de sección	117074	Cu	11,5	830

* Se suministran en bobinas de mínimo 30m. Otras cantidades a consultar.



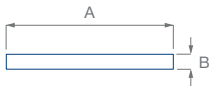
Conductor redondo de acero

Modelo	Ref.	Mat.	L (m)	D1 (mm)	Peso (g/m)
Bobina Rd 8 acero galvanizado (125 m)	117081	Ac.galv.	125	8	312

Pletina de cobre

Modelo	Ref.	Mat.	L (m)	A (mm)	B (mm)	Peso (g/m)
Bobina plet. 30x2 mm (50 m)	117082	Cu estañado	50	30	2	537

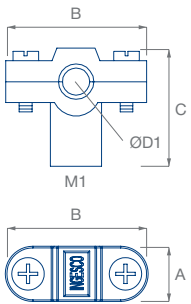
*otras medidas consultar



ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR IEC 62561-4

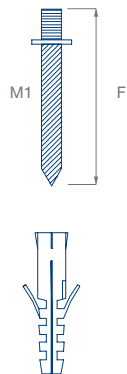
Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón)

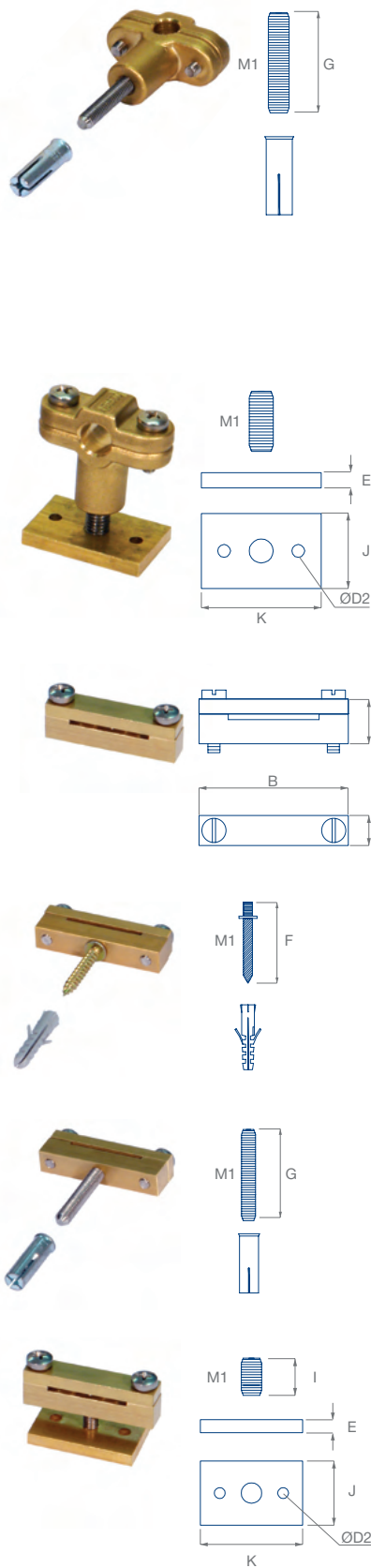
Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
M6 para cable de 35 mm ²	118187	Cu/Zn	M6	17	44	36	7,1	104
M6 para cable de 50 mm ²	118185	Cu/Zn	M6	17	44	36	9	101,5
M6 para cable de 70 mm ²	118188	Cu/Zn	M6	17	44	36	10,4	97,6
M6 para cable de 95 mm ²	118189	Cu/Zn	M6	17	44	36	11	93,9
M8 para cable de 35 mm ²	118152	Cu/Zn	M8	17	44	36	7,1	101,2
M8 para cable de 50 mm ²	118153	Cu/Zn	M8	17	44	36	9	99,6
M8 para cable de 70 mm ²	118154	Cu/Zn	M8	17	44	36	10,4	94,8
M8 para cable de 95 mm ²	118155	Cu/Zn	M8	17	44	36	11	91



Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón) con tirafondo

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Tirafondo M6 cable 35 mm ²	118150	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	7,1	106,6
Tirafondo M6 cable 50 mm ²	118099	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	9	105
Tirafondo M6 cable 70 mm ²	118000	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	10,4	102
Tirafondo M6 cable 95 mm ²	118100	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	11	96
Tirafondo M8 cable 35 mm ²	118151	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	7,1	121,2
Tirafondo M8 cable 50 mm ²	118083	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	9	119
Tirafondo M8 cable 70 mm ²	118093	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	10,4	116
Tirafondo M8 cable 95 mm ²	118092	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	11	110





ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR IEC 62561-4

Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón) con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Espiga M6 cable 35 mm²	118148	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	7,1	115,6
Espiga M6 cable 50 mm²	118082	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	9	114
Espiga M6 cable 70 mm²	118091	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	10,4	111
Espiga M6 cable 95 mm²	118090	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	11	105
Espiga M8 cable 35 mm²	118149	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	7,1	123,6
Espiga M8 cable 50 mm²	118081	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	9	122
Espiga M8 cable 70 mm²	118089	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	10,4	119
Espiga M8 cable 95 mm²	118088	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	11	113

Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón) con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Con pata cable 35 mm²	118130	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	7,1	4	146,6
Con pata cable 50 mm²	118084	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	9	4	145
Con pata cable 70 mm²	118095	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	10,4	4	142
Con pata cable 95 mm²	118094	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	11	4	136

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón)

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
M6 para pletina de 30x2 mm	118156	Cu/Zn	M6	10	50	15	60

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón) con tirafondo

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	Peso (g)
Con tirafondo M6 para pletina de 30x2 mm	118103	Cu/Zn	M6	10	50	15	37,5	63

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón) con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	Peso (g)
Con espiga M6 para pletina de 30x2 mm	118104	Cu/Zn	M6	10	50	15	40	72

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón) con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Con pata para pletina de 30x2 mm	118105	Cu/Zn	M6	10	50	15	5	12	25	40	4	101

ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR

Abrazadera abatible Zn para cable

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Abatible M8 cable 50-70 mm²	118109	Zn	M8	20	56	30	77

Abrazadera abatible Zn para cable con tirafondo

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	Peso (g)
Abatible con tirafondo M8 cable 50-70 mm²	118113	Zn	M8	20	56	30	80	93

Abrazadera abatible Zn para cable con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	Peso (g)
Abatible con espiga M8 cable 50-70 mm²	118114	Zn	M8	20	56	30	40	97

Abrazadera abatible Zn para cable con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Abatible con pata cable 50-70 mm²	118136	Zn	M8	20	56	30	5	20	25	40	4	117

Abrazadera abatible Zn para pletina

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Abatible M8 pletina 30 mm	118118	Zn	M8	20	56	30	77

Abrazadera abatible Zn para pletina con tirafondo

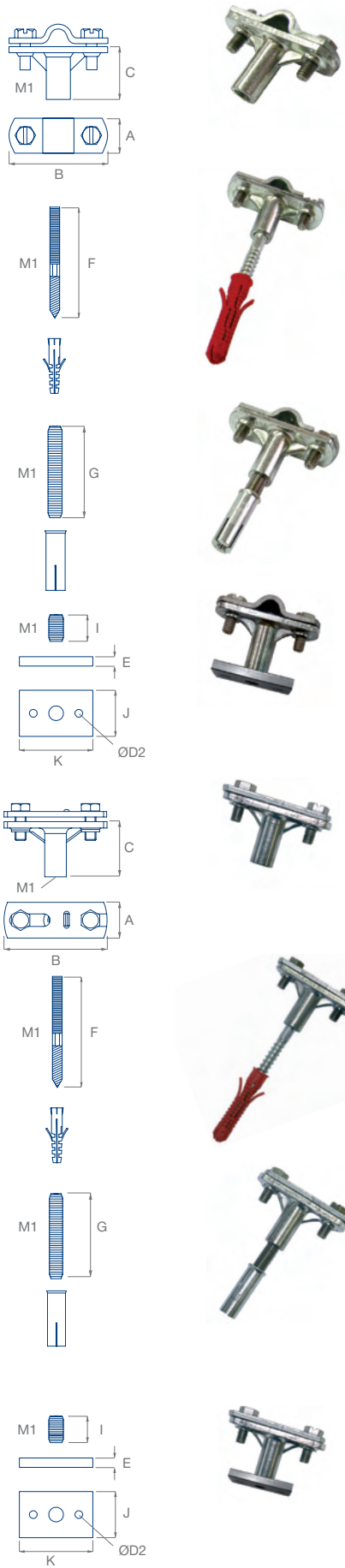
Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	Peso (g)
Abatible con tirafondo M8 pletina 30 mm	118119	Zn	M8	20	56	30	80	93

Abrazadera abatible Zn para pletina con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	Peso (g)
Abatible con espiga M8 pletina 30 mm	118120	Zn	M8	20	56	30	40	97

Abrazadera abatible Zn para pletina con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Abatible con pata pletina 30 mm	118157	Zn	M8	20	56	30	5	20	25	40	4	117



ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR

Abrazadera de poliamida

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
PA M8 para cable de 50 mm²	118106	PA	M8	22	30	24	7,2

Abrazadera de poliamida con tornillo

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	F (mm)	Peso (g)
PA con tornillo M6 para cable de 50 mm²	118117	PA	M6	22	30	24	80	10,4

Abrazadera de poliamida con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	G (mm)	Peso (g)
PA con espiga M8 para cable de 50 mm²	118158	PA	M8	22	30	24	40	27,2

Abrazadera de poliamida con abrazadera

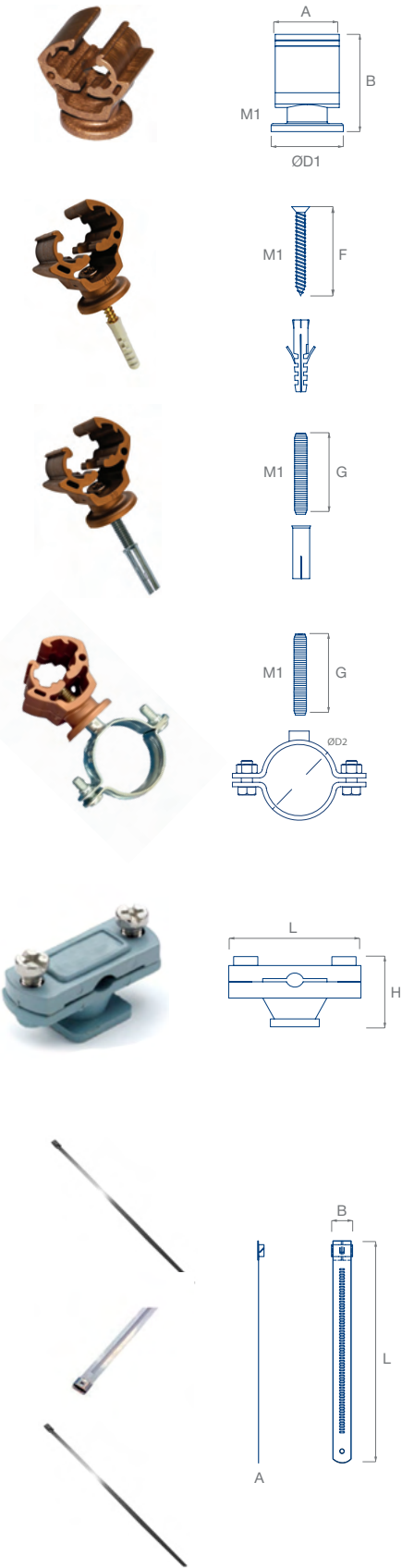
Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	G (mm)	Peso (g)
PA para fijación a tubo cable 50mm²	118177	PA	22	30	24	20	30	26,8

Abrazadera de nylon para cable y pletina

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	H (mm)	Peso (g/m)
Abrazadera Rd/plano	118179	Nylon	82,25	23	22
Abrazadera con tornillo/taco M8	118193	Nylon	82,25	23	40
Abrazadera con pata	118212	Nylon	82,25	23	63

Abrazaderas de fleje para perfiles redondos

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	L (mm)	Peso (g)
Abrazadera fleje Ac.Inox 127x4.6mm hasta Ø25	118218	Inox	0.25	4.6	127	25
Abrazadera fleje Ac.Inox 300x12mm hasta Ø90	118176	Inox	0.25	12	300	130
Abrazadera fleje Ac.Inox 998x8mm hasta Ø304	118245	Inox	0.25	7,9	998	260



ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR

Abrazadera ligera conductor redondo

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Ligera Cu Ø8-10 mm	118125	Cu	15	56,5	8,6	2	40	6,5	21
Ligera CuSn Ø8-10 mm	118129	CuSn	15	56,5	8,6	2	40	6,5	21,1
Ligera Inox Ø8-10 mm	118146	Inox	15	56,5	8,6	2	40	6,5	20

Abrazadera ligera para pletina

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Ligera 30x2 mm Cu	118122	Cu	15	61,5	5	3	49	6,5	27,5
Ligera 30x2 mm Cu estañado	118128	CuSn	15	61,5	5	3	49	6,5	27,6
Ligera 30x2 mm acero inoxidable	118167	Inox	15	61,5	5	3	49	6,5	26

Abrazadera fijación perfil

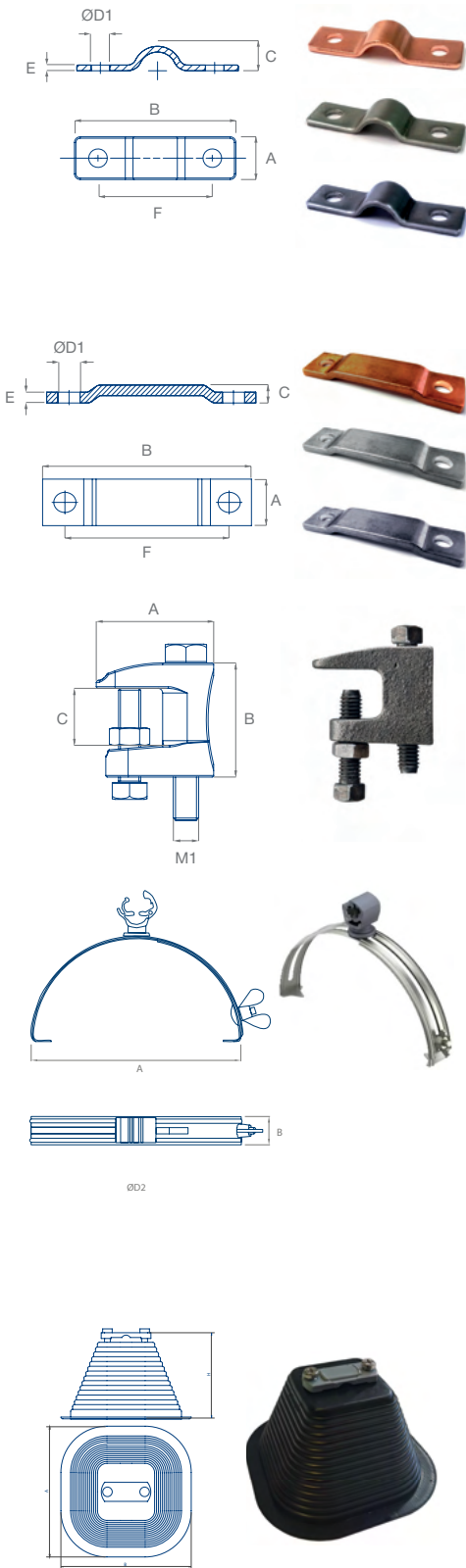
Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	M1	Peso (g)
Abrazadera fijación perfil	118108	Zn	37	36	18	M8	80

Soporte conductor para teja

Modelo	Ref.	Mat.	A (min-max) (mm)	B (mm)	Peso (g)
Con abrazadera PA conductor rd. Ø8 mm	118242	Inox/PA	185-260	25	161

Soporte hormigón para cubierta plana cable y pletina

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	H (mm)	Peso (g)
Soporte de hormigón para Ø6-11 y 30x2-8 SB	118312	PP+CEM	140	140	87	1083
Soporte para rellenar Ø6-11 y 30x2-8 SB	118313	PP	140	140	87	55



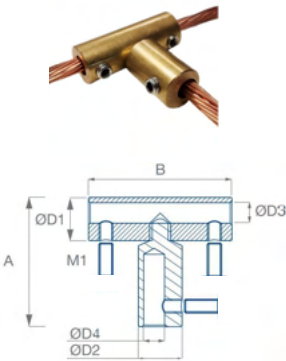
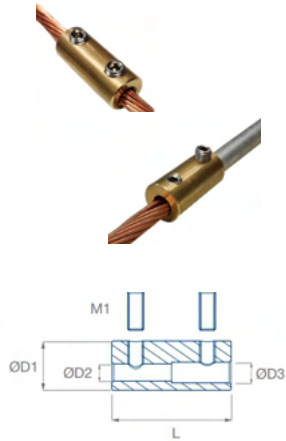
CONECTORES

Manguito unión lineal

Modelo	Ref.	Mat	ØD1 (mm)	ØD2 (mm)	ØD3 (mm)	L (mm)	M1	Peso (g)
Manguito lineal 35-70mm² a 35-70mm²	115000	Cu/Zn	25	12,5	12,5	60	M12	189
Manguito lineal 35-70mm² a 95-120mm²/Ø14	115001	Cu/Zn	30	12,5	15,5	60	M12	279
Manguito lineal 95-120mm²/Ø14 to 95-120mm²/Ø14	115002	Cu/Zn	30	15,5	15,5	60	M12	262
Manguito lineal 35-70mm² a Ø18mm	115003	Cu/Zn	30	12,5	18,5	60	M12	258
Manguito lineal 95-120mm² a Ø18mm	115004	Cu/Zn	30	12,5	18,5	60	M12	244

Manguito unión "T" (2 piezas)

Modelo	Ref.	Mat	ØD1 (mm)	ØD2 (mm)	ØD3 (mm)	ØD4 (mm)	A (mm)	B (mm)	M1	Peso (g)
Manguito "T" (2 piezas) 35-70mm² a 35-70mm²	115005	CuZn	25	12,5	12,5	12,5	75	82	M12	424
Manguito "T" (2 piezas) 35-70mm² a 95-120mm²	115006	CuZn	25	12,5	15,5	15,5	75	82	M12	524
Manguito "T" (2 piezas) 95-120mm² a 35-70mm²	115007	CuZn	30	15,5	15,5	12,5	80	82	M12	487
Manguito "T" (2 piezas) 95-120mm² a 35-120mm²	115008	CuZn	30	15,5	15,5	15,5	80	82	M12	483



CONECTORES

Grapa de unión conductor redondo-electrodo de pica

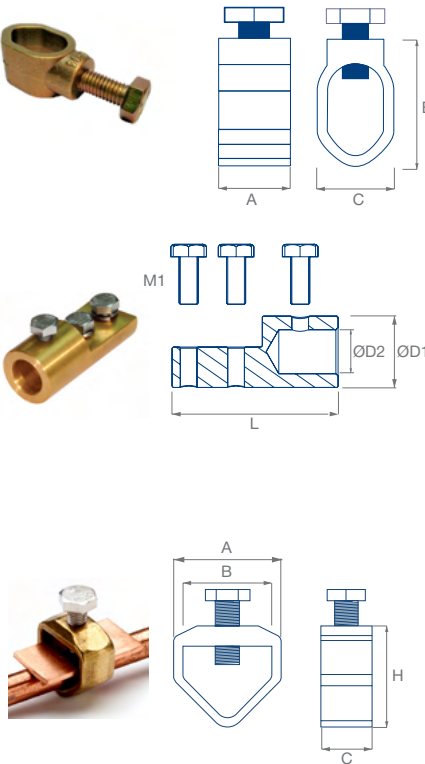
Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	M1	Peso (g)
Grapa pica Ø14-20-cable 25-95mm²	115201	Cu/Zn	28	43	20	M10	110

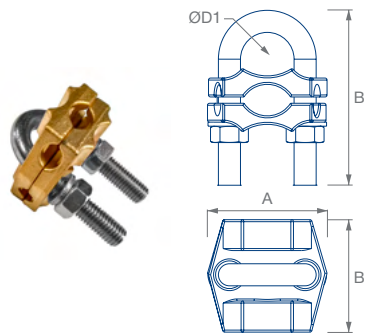
Manguito unión conductor plano-electrodo de pica

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	M1	Peso (g)
Pica Ø14 mm-pletina 30x2-4 mm	115174	Cu/Zn	30	15,5	70	M8	280
Pica Ø18 mm-pletina 30x2-4 mm	115094	Cu/Zn	30	18,5	70	M8	250

Grapa unión conductor plano -electrodo de pica

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	H (mm)	M1	Peso (g)
Pica Ø14-20-pletina 30x1-10 mm	115198	Cu/Zn	42	34	17	40	M10	120

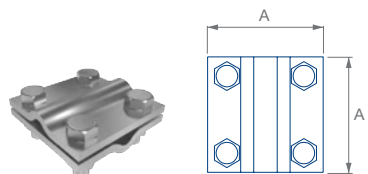




CONECTORES

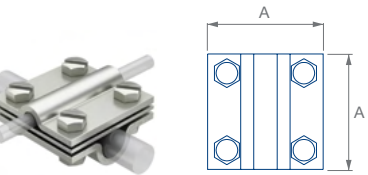
► Grapa unión conductores redondos - electrodo de pica

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	H (mm)	Peso (g)
Pica Ø14-20 -cable 50-150mm²	115225	Cu/Zn	47,5	44,6	20.4	68.1	240



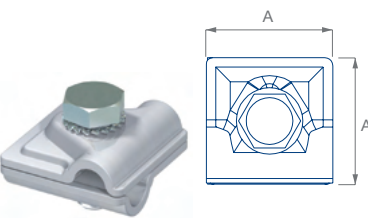
► Conector en cruz

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	Peso (g)
Conector en cruz conductor rd. Ø8-10 mm Ac.galv..	115098	Ac.galv..	60	110
Conector en cruz conductor rd. Ø8-10 mm CU	115297	Cu	52	124



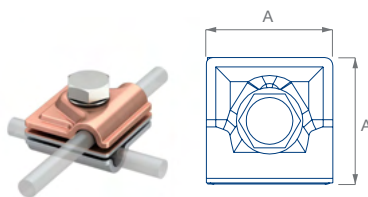
► Conector en cruz Rd 8-10 x16mm

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	Peso (g)
Conector en cruz Rd 8-10x16mm CU	115298	Cu	60	440
Conector en cruz Rd 8-10x16mm IN	115257	Inox	60	390
Conector en cruz Rd 8-10x16mm Ac.galv..	115299	Ac.galv	60	388



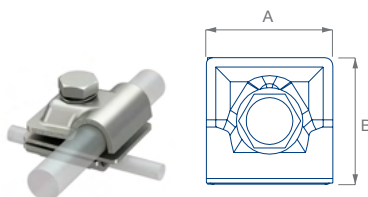
► Conector adaptable conductor redondo

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	Peso (g)
Conector adaptable conductor redondo AL	115300	AL	44	66
Conector adaptable conductor redondo CU	115301	Cu	40	119
Conector adaptable conductor redondo IN	115302	Inox	40	107
Conector adaptable conductor redondo Ac.galv..	115100	Ac.galv.	40	94



► Conector Rd - Rd bimetálico

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	Peso (g)
Conector adaptable conductor redondo - redondo	115303	Cu/Inox	44	142



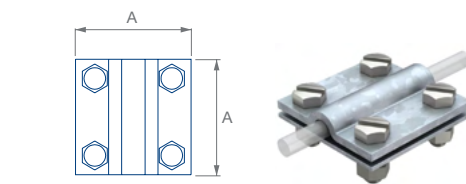
► Conector Rd 8-10x16mm

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
Conector Universal Rd 8-10x16mm	115304	Inox	40	50	163

CONECTORES

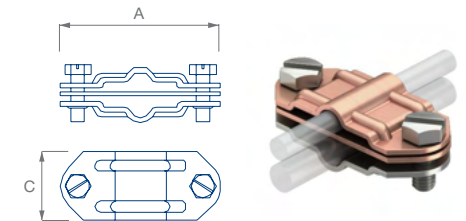
► Conector en cruz para conductores redondos y planos

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	Peso (g)
Conector en cruz RD-Pletina Ac.galv..	115305	Ac.galv.	60	285
Conector en cruz RD-Pletina IN	115296	Inox	60	285



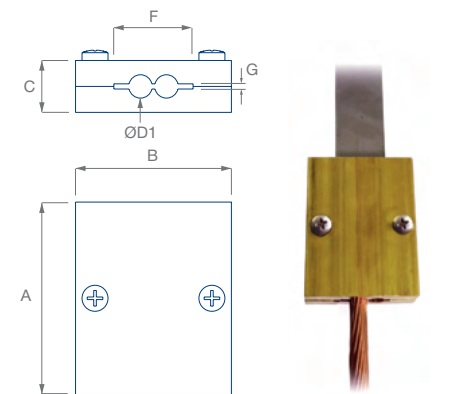
► Conector Rd- Pletina bimetálico

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
Conector adaptable conductor redondo - Pletina	115105	Cu/Inox	70	30	101



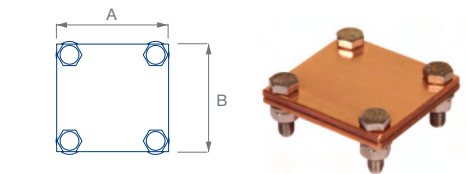
► Conector-seccionador universal

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	G (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Conector-seccionador universal	112115	Cu/Zn	75	60	20	30,5	2	9	650



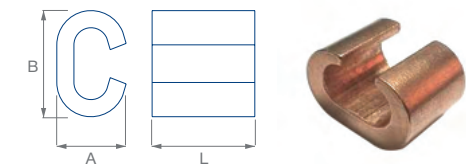
► Conector en cruz para pletina

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
Conector en cruz para pletina	115093	Cu	52	50	164
Conector en cruz para pletina	115223	Ac.galv.	52	52	115
Conector en cruz para pletina	115307	Inox	60	60	278



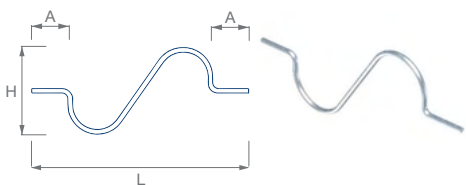
► Conector a presión tipo “C”

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
Conexión tipo “C”	115104	Cu	30	20,5	31	78



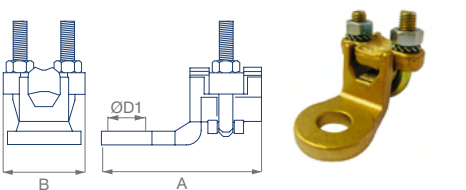
► Junta de dilatación

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	H (mm)	L (mm)	Peso (g)
Junta de dilatación de Ø8	115306	Alu	66	158	405	75



► Terminal plano

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	ØD1 (mm)	Peso (g)
Terminal plano dentado cable 25-120 mm²	115097	Cu/Zn	70	42	13	211

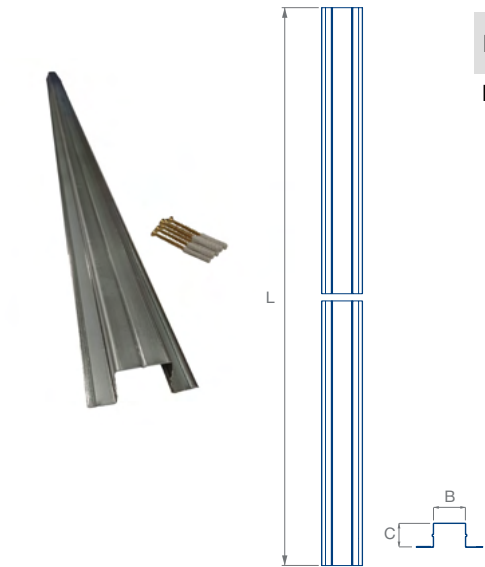


PROTECCIÓN CONDUCTORES DE BAJADA



Protección mecánica del tramo inferior de los conductores de bajada de un sistema de protección externo contra el rayo.
Incluyen material de fijación: abrazaderas y/o tornillos.
Fabricados en acero galvanizado y PVC.

Tubos
Perfiles
IEC 62305
UNE 21.186
NFC 17-102



TUBOS DE PROTECCIÓN PARA CONDUCTORES

Tubos de protección para conductor redondo

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Tubo blindado Ac.galv.-PVC	119091	Ac.galv-PVC	3000	40	5000
Tubo polietileno reticulado 3 mm	119110	PE	2500	32	625
Bobina 50m PE reticulado 3mm	119113	PE	50m	32	12500
Tubo Ac.galv.. 2m Ø30	119109	Ac.Zinc.	2000	30	1900

Perfil de protección para conductor plano

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Perfil para conductor plano	119095	Ac.galv.	3000	40	32	2600

IEC 62561-3
IEC 62305
UNE 21.186
NFC 17-102

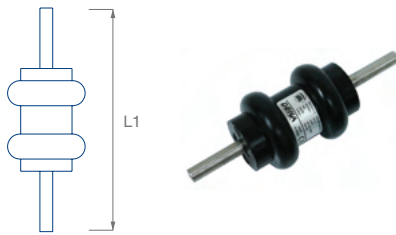
VÍAS DE CHISPAS

Indicado para la conexión de antenas (TV, comunicación, etc...) a sistemas de protección externa contra el rayo para asegurar su conexión equipotencial y evitar la formación de chispas peligrosas entre las masas metálicas próximas.
Conexión equipotencial entre sistemas de puestas a tierra, funcionando por separado en condiciones normales, asegurando su unión en caso de sufrir una sobretensión de un sistema.
Su uso está recomendado por las normativas vigentes para garantizar la equipotencialidad de estructuras metálicas en la cubierta de un edificio, o bien para la interconexión entre sistemas de tierra.

VÍAS DE CHISPAS

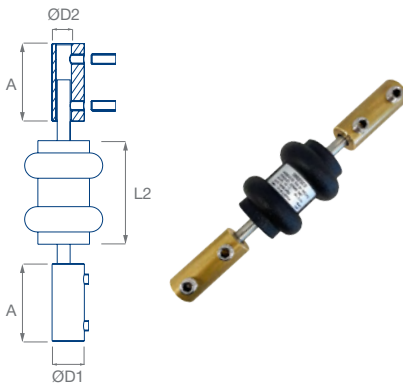
Protector vía de chispas

Modelo	Ref.	L1 (mm)	Peso (g)
Protector vía de chispas VX-1	116061	174	360



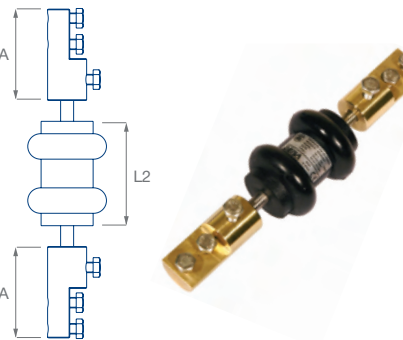
Vía de chispas con manguitos de conexión conductor redondo

Modelo	Ref.	L2 (mm)	A (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Protector vía de chispas VX-1 cable 35-70 mm²	116062	80	60	25	10,5	795
Protector vía de chispas VX-1 cable 95-120 mm²	116064	80	60	30	15,5	750



Vía de chispas con manguitos de conexión conductor plano

Modelo	Ref.	L2 (mm)	A (mm)	Peso (g)
Protector vía de chispas VX-1 pletina 30x2 mm	116071	80	70	970





PUESTAS A TIERRA



INTRODUCCIÓN	47
ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA	49
CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL PUENTES DE COMPROBACIÓN- SECCIONAMIENTO	53
ARQUETAS DE REGISTRO	55
SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS	57

INTRODUCCIÓN

► sistema de puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen con el objeto principal de limitar la tensión, que con respecto a tierra, pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, y evitar diferencias de potencial peligrosas permitiendo el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra de una instalación de pararrayos es una de las partes más importantes de la instalación, por ser esta la encargada de disipar las corrientes del rayo y toda su energía.

Las recomendaciones marcadas por normativas como **IEC 62305-3**, **NF C 17-102:2011** o **UNE 21186:2011**, indican que las puestas a tierra han de tener un valor óhmico bajo (inferior a 10Ω cuando se realiza la medición a baja frecuencia aislada de cualquier elemento conductor).

► disposiciones de puesta a tierra

Dependiendo del sistema de protección tenemos indicaciones marcadas por la norma **IEC 62305-3** para puntas Franklin o jaula de Faraday, o bien por las normas **UNE 21186:2011** y **NF C 17-102:2011** para pararrayos PDC.

• Puesta a tierra para Pararrayos PDC:

Las dimensiones de la puesta a tierra dependerán de la resistividad $\rho = (\Omega \cdot m)$ del terreno.

Debe realizarse una puesta a tierra por cada conductor de bajada y existen 2 tipos:

PUESTA A TIERRA TIPO A: puede ser del tipo **A1** o **A2**.

TIPO A1: Está formada por una configuración de Pata de ganso (ver Fig. 15).

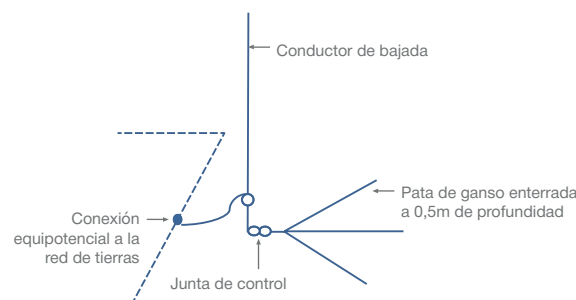


Fig. 15 – Ejemplo de puesta a tierra del tipo A1: 3 conductores horizontales, a 50cm de profundidad y de una longitud de 7 a 8m.

TIPO A2: Está formada por la unión de muchas piquetas verticales en línea o triángulo y separadas una distancia al menos igual a su longitud (ver Fig. 16).

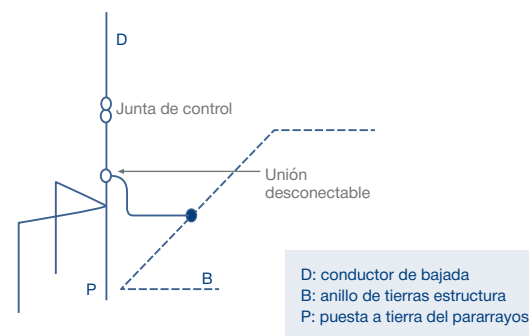


Fig. 16 – Ejemplo de puesta a tierra del tipo A2. Las piquetas estarán unidas por un conductor de las mismas características y sección que el conductor de bajada.



Fig. 13 – Sección transversal de una puesta a tierra.



Fig. 14 – Sistema de registro de una puesta a tierra.

PUESTA A TIERRA TIPO B: electrodo en anillo. Esta disposición es un anillo conductor en contacto con el suelo en un 80% de su longitud, puede ser exterior a la estructura o electrodo de cimentación. Cada conductor de bajada, además de estar conectado al anillo, debe conectarse adicionalmente a un electrodo horizontal de un mínimo de 4m o bien a un electrodo vertical de una longitud mínima de 2m (ver Fig. 17).

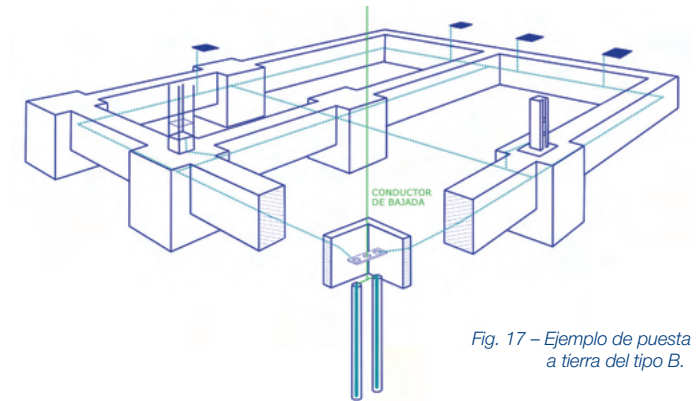


Fig. 17 – Ejemplo de puesta a tierra del tipo B.

• Puesta a tierra para sistema de punta Franklin o jaula de Faraday:

Según su disposición, existen 2 sistemas de puesta a tierra:

TIPO A: formada por electrodos horizontales o verticales instalados en el exterior y conectados a cada conductor de bajada. En la disposición tipo A, el número de electrodos no debe ser inferior a 2, y deben distribuirse de manera uniforme.

La longitud mínima de cada electrodo de tierra deberá ser:

- L_1 para los electrodos horizontales.
- $0,5 L_1$ para los electrodos verticales o inclinados.

Siendo L_1 la longitud mínima de los electrodos horizontales indicados en la Fig. 18.

En el caso en que no podamos conseguir estos requisitos, utilizaremos la configuración del tipo B.

TIPO B: está formada por un anillo conductor exterior a la estructura a proteger, en contacto con el terreno al menos en el 80% de su longitud, instalado a 0,5m de profundidad y a 1 m de separación de la estructura.

Se recomienda que el número electrodos no sea inferior al número de conductores de bajada con un mínimo de dos. A dicho anillo deberían conectarse electrodos adicionales en los puntos en donde se conectan las bajantes.

Esta disposición tipo B está recomendada para terrenos de roca, y es preferible su uso en estructuras con sistemas electrónicos o bien de alto riesgo de incendios.

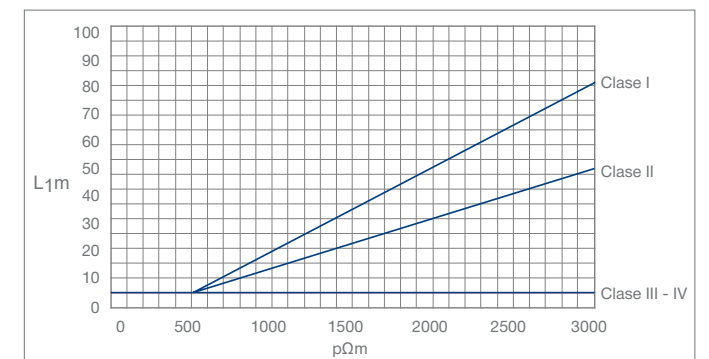


Fig. 18. – Longitud mínima L_1 de cada electrodo de tierra según la clase de SPQR
NOTA: Las clases III y IV son independientes de la resistividad del terreno.

TENSIONES DE PASO:

Para minimizar el riesgo de tensiones de paso, y para la protección de seres vivos, se debe:

- Realizar la equipotencialización mediante el empleo de una malla de puesta a tierra.
- Restricciones físicas de acceso hasta 3 m del conductor de bajada o carteles de aviso.
- Una capa de material aislante, por ejemplo de 5cm de asfalto o bien de 15 cm de grava.

ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

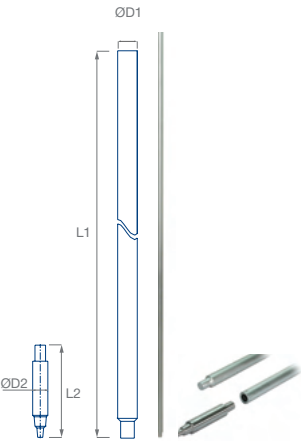
Material para la construcción de sistemas de puesta a tierra. Electrodo de puesta a tierra de pica y placa, ánodos de sacrificio, electrodos de grafito, mejoradores de la resistividad del terreno y accesorios.

Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de soluciones constructivas.

Consultar para fabricación a medida y otras soluciones constructivas.



Picas
Placas
Quibacsol
IEC 62305
IEC 62561-2
UNE 21.186
NFC 17-102



Pica empalmable para toma a tierra

Modelo	Ref.	Mat.	L1 (mm)	D1 (mm)	L2 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Pica empalmable Ac.galv. l:1500 mm Ø18 mm	252025	Ac.galv.	1500	18	-	-	3190
Punta perforadora	252026	Ac.	-	-	110	18	160

Pica para toma a tierra de acero cobreado 254 µm

Modelo	Ref.	Mat	ØD1 (mm)	L (mm)	Peso (g)
Pica Ac. Cobreado de 1m y Ø14,2mm	252122	Ac.Cu	14,2	1000	1350
Pica Ac. Cobreado de 1,5m y Ø14,2mm	252123	Ac.Cu	14,2	1500	2025
Pica Ac. Cobreado de 2m y Ø14,2mm	252124	Ac.Cu	14,2	2000	2700
Pica Ac. Cobreado de 2,5m y Ø14,2mm	252125	Ac.Cu	14,2	2500	3375
Pica Ac. Cobreado de 3m y Ø14,2mm	252126	Ac.Cu	14,2	3000	4050
Pica Ac. Cobreado de 1m y Ø17,3mm	252127	Ac.Cu	17,3	1000	2000
Pica Ac. Cobreado de 1,5m y Ø17,3mm	252128	Ac.Cu	17,3	1500	3000
Pica Ac. Cobreado de 2m y Ø17,3mm	252129	Ac.Cu	17,3	2000	4000
Pica Ac. Cobreado de 2,5m Ø17,3mm	252112	Ac.Cu	17,3	2500	4500
Pica Ac. Cobreado de 3m y Ø17,3mm	252130	Ac.Cu	17,3	3000	6000



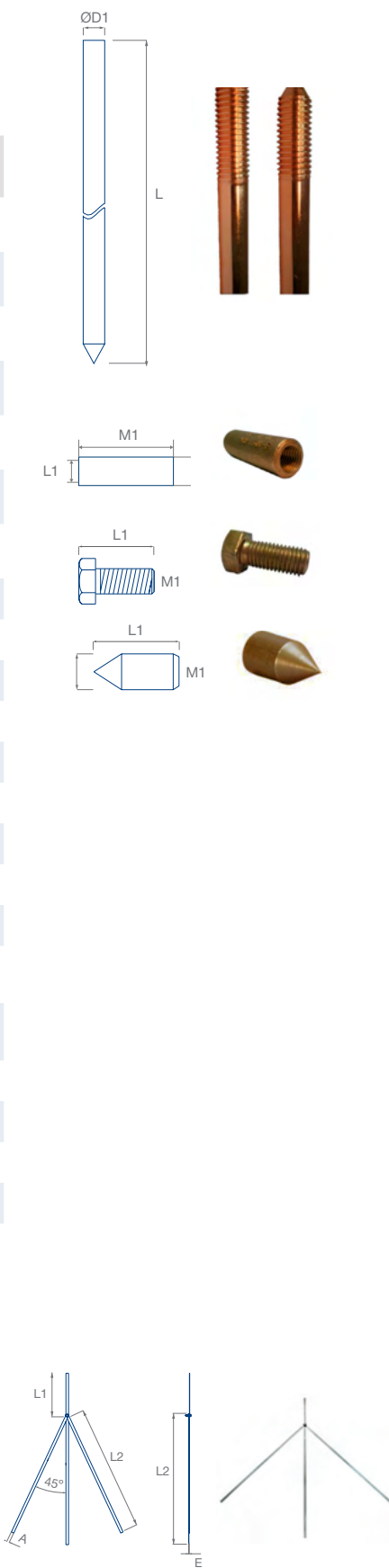
ELECTRODOS DE PICA

Pica para toma a tierra de acero cobreado con rosca 254 µm

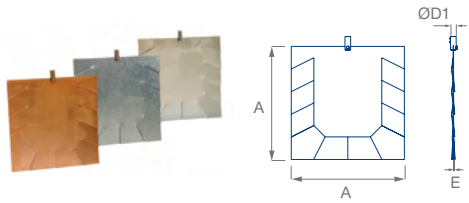
Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	M1	Peso (g)
Pica Ac. Cu. 1500 Ø14,2 (5/8") 1R	252000	Ac. Cu.	1500	14,2	5/8"	1860
Pica Ac. Cu. 2000 Ø14,2 (5/8") 1R	252001	Ac. Cu.	2000	14,2	5/8	2480
Pica Ac. Cu. 2500 Ø14,2 (5/8") 1R	252002	Ac. Cu.	2500	14,2	5/8	3100
Pica Ac. Cu. 3000 Ø14,2 (5/8") 1R	252003	Ac. Cu.	3000	14,2	5/8	3720
Pica Ac. Cu. 1500 Ø17,3 (3/4") 1R	252004	Ac. Cu.	1500	17,3	3/4"	2730
Pica Ac. Cu. 2000 Ø17,3 (3/4") 1R	252005	Ac. Cu.	2000	17,3	3/4"	3680
Pica Ac. Cu. 2500 Ø17,3 (3/4") 1R	252006	Ac. Cu.	2500	17,3	3/4"	4600
Pica Ac. Cu. 3000 Ø17,3 (3/4") 1R	252007	Ac. Cu.	3000	17,3	3/4"	5530
Pica Ac. Cu. 1500 Ø14,2 (5/8") 2R	252008	Ac. Cu.	1500	14,2	5/8"	1860
Pica Ac. Cu. 2000 Ø14,2 (5/8") 2R	252009	Ac. Cu.	2000	14,2	5/8	2480
Pica Ac. Cu. 2500 Ø14,2 (5/8") 2R	252010	Ac. Cu.	2500	14,2	5/8	3100
Pica Ac. Cu. 3000 Ø14,2 (5/8") 2R	252011	Ac. Cu.	3000	14,2	5/8	3720
Pica Ac. Cu. 1500 Ø17,3 (3/4") 2R	252012	Ac. Cu.	1500	17,3	3/4"	2730
Pica Ac. Cu. 2000 Ø17,3 (3/4") 2R	252013	Ac. Cu.	2000	17,3	3/4"	3680
Pica Ac. Cu. 2500 Ø17,3 (3/4") 2R	252014	Ac. Cu.	2500	17,3	3/4"	4600
Pica Ac. Cu. 3000 Ø17,3 (3/4") 2R	252015	Ac. Cu.	3000	17,3	3/4"	5530
Manguito de unión para picas roscadas de 5/8"	252016	Latón	70	22	5/8	113
Manguito de unión para picas roscadas de 3/4"	252019	Latón	70	25	3/4"	153
Tornillo sufridera de 5/8"	252132	Latón	40	-	5/8	90
Tornillo sufridera de 3/4"	252133	Latón	40	-	3/4"	135
Punta sufridera de clavado de 5/8"	252134	Latón	65	20	-	107
Punta sufridera de clavado de 3/4"	252098	Latón	65	25	-	153

Kit para toma a tierra - 'Pata de ganso'

Modelo	Ref.	Mat.	L1 (mm)	L2 (mm)	A (mm)	E (mm)	Peso (kg)
Kit pata de ganso Ac.galv. l:1500 mm	252034	Ac.galv.	500	1500	30	3	4,5
Kit pata de ganso Ac.galv. l:3000 mm	252035	Ac.galv.	500	3000	30	3	8,3
Kit pata de ganso Cu Sn l:1500 mm	252051	Cu Sn	500	1500	30	2	4,3
Kit pata de ganso Cu Sn l:3000mm	252052	Cu Sn	500	3000	30	2	8,1

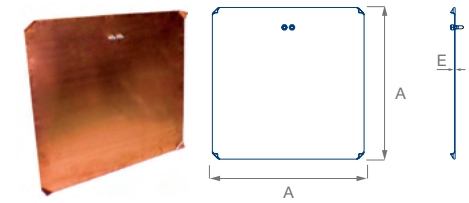


ELECTRODOS DE PLACA



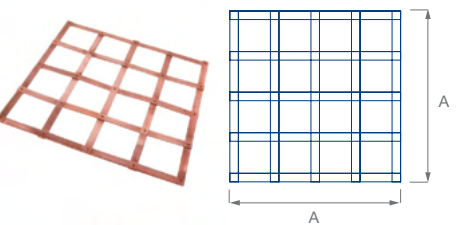
► Placa de toma a tierra con manguito de conexión

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	E (mm)	D1 (mm)	Peso (kg)
Placa Cu con manguito Cu/Zn	251011	Cu	500	2	12,5	4,7
Placa Ac.galv.. con manguito Inox	251015	Ac.galv.	500	2	12,5	6,2
Placa Ac. Inox con manguito Inox	251012	Ac.Inox	500	2	12,5	4,3



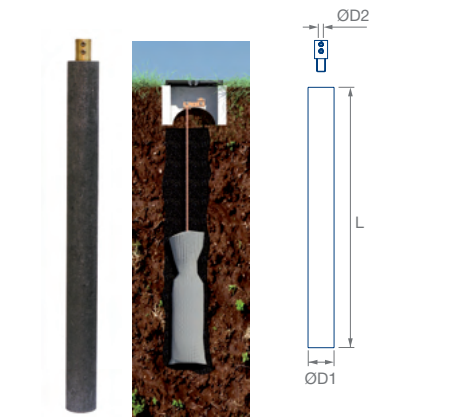
► Placa de cobre toma a tierra con conexión “U”

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	E (mm)	Peso (kg)
Placa Cu 500 conexión “U”	251021	Cu	500	2	4,7
Placa Cu 600 conexión “U”	251024	Cu	600	3	9,8



► Malla de cobre para puesta a tierra

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	E (mm)	Nº pletinas	Peso (Kg)
Mallado de Pletina 630 x 630	251036	Cu	630	3	8	4,3
Mallado de Pletina 930 x 930	251038	Cu	930	3	10	7,5



ELECTRODOS DE GRAFITO

► Electrodo de grafito

Electrodos de grafito indicados para terrenos altamente corrosivos.

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (kg)
Electrodo de grafito	252039	Grafito	50	12,5	600	12,5

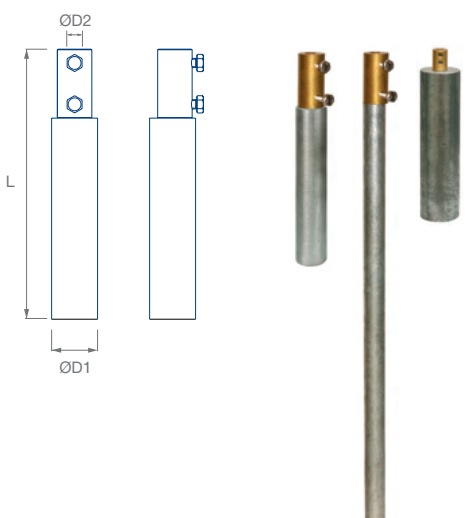
Electrodo de grafito compuesto por:
Barra de grafito, manguito de conexión, saco, 10kg de quibacsol.
Los Componentes se suministran por separado. Se debe realizar el montaje durante la instalación.

ÁNODOS DE SACRIFICIO

► Ánodos de sacrificio

Elementos para la protección catódica de electrodos de tierra o masas metálicas.

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (g)
Modelo HC de 200 mm de longitud	251017	Zinc	40	12,5	225	2420
Modelo MC de 600 mm de longitud	251018	Zinc	25	12,5	665	2790
Modelo LC de 260 mm de longitud	251019	Magnesio	66	12,5	335	920



COMPUESTO MINERAL QUIBACSOL

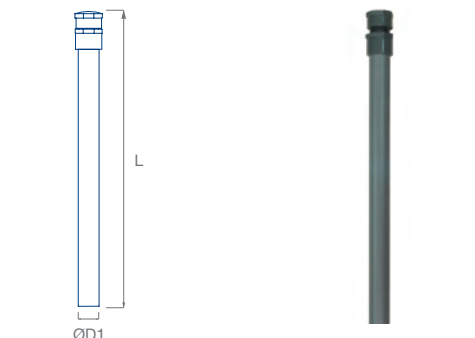
► Compuesto mineral QUIBACSOL

Modelo	Ref.	L (mm)	D1 (mm)	Peso (kg)
QUIBACSOL 10 kg	254041	255	267	10,4



► Tubo de humidificación

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Tubo de humidificación	119094	PVC	1000	50	760



CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL / Puentes de comprobación-SECCIONAMIENTO

Barras de conexión de puesta a tierra y compensación del potencial, sistemas de control y registro.

Fabricados en cobre, aleación Cu/Zn (latón), bronce con tornillería en acero inoxidable.

Consultar para fabricación a medida y otras soluciones constructivas.



Seccionadores

Sistemas de registro

IEC 62305

IEC 62561-1

UNE 21.186

NFC 17-102

BARRA EQUIPOTENCIAL

► Barra equipotencial para cable con aisladores

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	H (mm)	Peso (g)
Barra equipotencial 2 bornes	250001	Cu	200	30	84	940
Barra equipotencial 3 bornes	250007	Cu	254	30	84	1215
Barra equipotencial 4 bornes	250008	Cu	308	30	84	1490
Barra equipotencial 5 bornes	250009	Cu	362	30	84	1750

► Barra equipotencial para arqueta (conductor redondo-plano)

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	H (mm)	Peso (g)
Barra equipotencial arqueta 2 bornes	250026	Cu	159,5	56,5	50	28,2	405
Barra equipotencial arqueta 3 bornes	250027	Cu	159,5	56,5	50	28,2	525
Barra equipotencial arqueta 4 bornes	250028	Cu	211	56,5	50	28,2	696
Barra equipotencial arqueta 5 bornes	250029	Cu	262,5	56,5	50	28,2	870

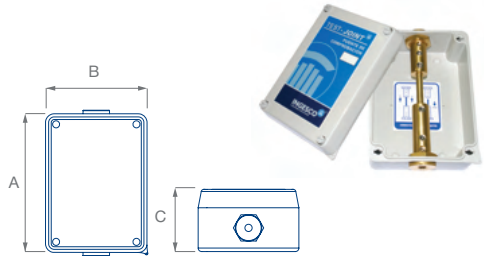
► Barra equipotencial

Modelo	Ref.	L (mm)	A (mm)	H (mm)	Pletina	Nº Links	Peso (Kg)
Barra equip. Cu 6 vías M10	250106	435	45	105	50x5	1	1,80
Barra equip. Cu 8 vías M10	250107	525	45	105	50x5	1	2,07
Barra equip. Cu 10 vías M10	250109	685	45	105	50x5	2	2,68
Barra equip. Cu 15 vías M10	250110	955	45	105	50x5	2	3,70
Barra equip. Cu 20 vías M10	250111	1180	45	105	50x5	2	4,37
Barra equip. Cu 28 vías M10	250103	1835	45	105	50x6	4	9,97

SECCIONADOR EN CAJA

► Puente de seccionamiento y comprobación en caja

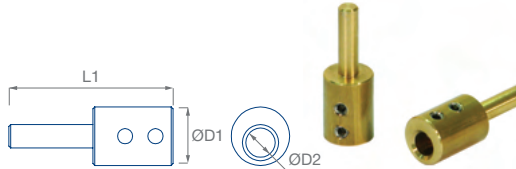
Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Puente de comprobación en caja cable 50 mm²	250006	PVC	165	115	71	1100
Puente de comprobación para pletina	250099	PVC	165	115	71	1100



ADAPTADORES PARA SECCIONADOR EN CAJA

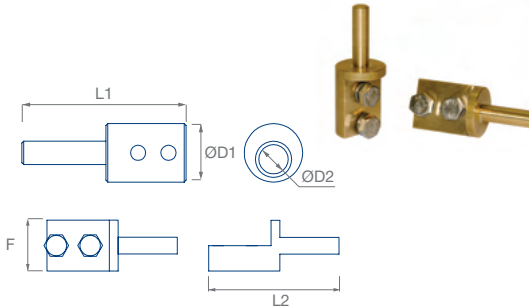
► Adaptadores para conductor redondo

Modelo	Ref.	Mat.	L1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Kit adaptador cable 70 mm²	250010	Cu/Zn	70	25	12,5	260
Kit adaptador cable 95 mm²	250011	Cu/Zn	70	30	15,5	226



► Adaptadores para conductor plano

Modelo	Ref.	Mat.	L2 (mm)	F (mm)	Peso (g)
Kit adaptador conductor plano 30x2 mm	250012	Cu/Zn	77	30	392

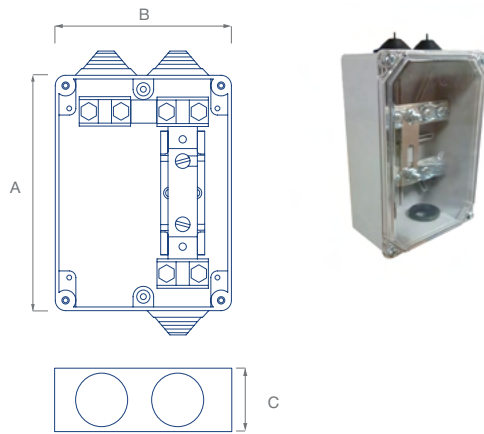


PUEBTE COMPROBACIÓN EN CAJA

► Puente y comprobación en caja

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Puente de comprobación en caja*	250049	PVC	160	110	65,5	342

*Para puestas a tierra de baja tensión.



ARQUETAS DE REGISTRO



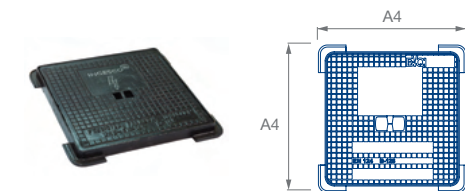
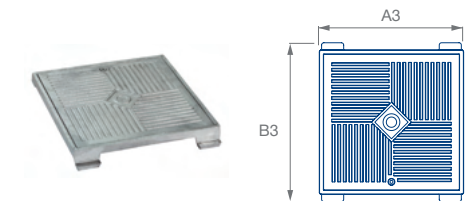
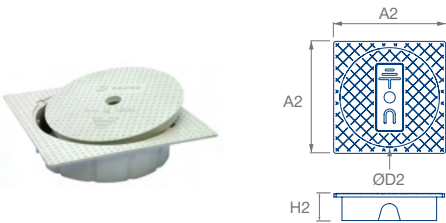
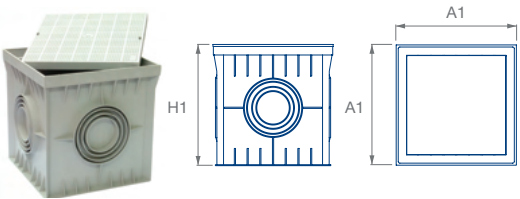
Sistemas de registro, arquetas de polipropileno y hormigón. Tapas de arqueta de polipropileno, PVC, aluminio y fundición.

Placas de señalización de bajante de pararrayos y puestas a tierra en PVC o aluminio.

Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de soluciones constructivas.

Consultar otras soluciones y dimesiones.

Arquetas
IEC 62305
UNE-EN 124
UNE 21.186
NFC 17-102



ARQUETAS Y TAPAS DE REGISTRO

Arqueta polipropileno cuadrada

Modelo	Ref.	Mat.	A1 (mm)	H1 (mm)	Peso (g)
Arqueta cuadrada PP con tapa	253058	PP	300	300	3000
Arqueta cuadrada PP con tapa de PVC	253057	PP/PVC	300	300	2600

Arqueta poliéster circular

Modelo	Ref.	Mat.	A2 (mm)	D2 (mm)	H2 (mm)	Peso (g)
--------	------	------	---------	---------	---------	----------

Tapa y marco de aluminio

Modelo	Ref.	Mat.	A3 (mm)	B3 (mm)	Peso (g)
Tapa y marco de aluminio	253037	Al	305	330	2220

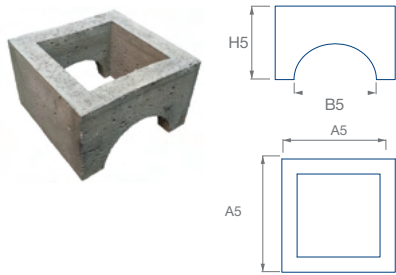
Tapa y marco de fundición

Modelo	Ref.	Mat.	A4 (mm)	Peso (g)
Tapa y marco de fundición	253033	Fe	337	4950

ARQUETAS Y TAPAS DE REGISTRO

Arquetas de hormigón

Modelo	Ref.	Mat.	A5 (mm)	B5 (mm)	H5 (mm)	Peso (kg)
Arqueta de hormigón cuadrada	253059	Hormigón	335	230	205	22



Señalización de puesta a tierra y pararrayos

Modelo	Ref.	Mat.	Dimensiones	Peso (g)
Señalización toma de tierra PVC	256001	PVC	DINA4	94
Señalización toma de tierra Aluminio	256002	Aluminio	DINA4	132
Señalización pararrayos PVC	256003	PVC	DINA4	81



SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

La soldadura aluminotérmica es un procedimiento en el que, gracias a la reacción provocada por la reducción del óxido de cobre por el aluminio, se obtiene una unión duradera de dos elementos metálicos (cobre-cobre o cobre-acero).

La reacción tiene lugar en un molde de grafito en el que previamente se han introducido los elementos a soldar y la carga necesaria, dando lugar a una unión duradera, compacta y homogénea entre los elementos.

La conductividad de la conexión mediante soldadura, es igual o superior a los dos conductores unidos.

La conexión es resistente a sobrecargas o intensidades.

Moldes

Cargas

Dispositivos de ignición

Accesorios

UL

MOLDES DE GRAFITO

Los moldes se mecanizan a partir de un bloque de material refractario (grafito). Su duración media, en condiciones normales de utilización es de 70 a 100 soldaduras. Una tapa protege de las proyecciones en el momento de la ignición.

Existe un molde para cada tipo de soldadura y elemento a unir. Consultar las referencias de los moldes, en el listado de tipos de conexiones.

Debido a la multitud de conexiones que pueden realizarse, y a los diferentes materiales, conductores y estructuras que se pueden dar en una instalación, el presente catálogo solo refleja las conexiones más habituales (cobre-cobre y cobre-acero). Cualquier otro tipo de conexión consultar.

TIPOS DE CONEXIONES MEDIANTE SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

Soldadura cable-cable (CC)

Lineal cable-cable (LCC)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal cable-cable 35-35	35	35	LCC35/35	500005	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 50-35	50	35	LCC50/35	500006	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 50-50	50	50	LCC50/50	500007	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 70-35	70	35	LCC70/35	500008	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 70-50	70	50	LCC70/50	500009	C5	500002
Conexión lineal cable-cable 70-70	70	70	LCC70/70	500010	C5	500002

Soldadura cable-cable (CC)

“T” horizontal cable-cable (TH-CC)

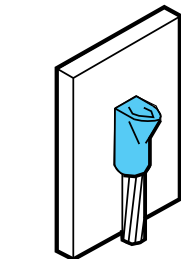
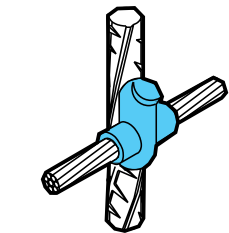
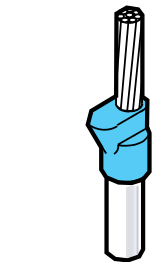
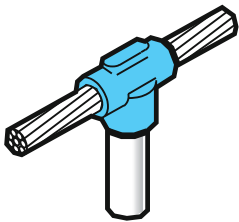
Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conex. “T” horizontal cable-cable 35-35	35	35	TH-CC35/35	500011	C4	500001
Conex. “T” horizontal cable-cable 35-50	35	50	TH-CC35/50	500012	C5	500002
Conex. “T” horizontal cable-cable 35-70	35	70	TH-CC35/70	500013	C5	500002
Conex. “T” horizontal cable-cable 50-35	50	35	TH-CC50/35	500014	C5	500002
Conex. “T” horizontal cable-cable 50-50	50	50	TH-CC50/50	500015	C6	500003
Conex. “T” horizontal cable-cable 50-70	50	70	TH-CC50/70	500016	C6	500003
Conex. “T” horizontal cable-cable 70-35	70	35	TH-CC70/35	500017	C5	500002
Conex. “T” horizontal cable-cable 70-50	70	50	TH-CC70/50	500018	C6	500003
Conex. “T” horizontal cable-cable 70-70	70	70	TH-CC70/70	500019	C6	500003

Paralelo cable-cable (LP-CC)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión paralelo cable-cable 35-35	35	35	LP-CC35/35	500020	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 35-50	35	50	LP-CC35/50	500021	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 35-70	35	70	LP-CC35/70	500022	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 50-35	50	35	LP-CC50/35	500023	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 50-50	50	50	LP-CC50/50	500024	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 50-70	50	70	LP-CC50/70	500025	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 70-35	70	35	LP-CC70/35	500026	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 70-50	70	50	LP-CC70/50	500027	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 70-70	70	70	LP-CC70/70	500028	C7	500004

Cruz cable-cable (X-CC)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en cruz cable-cable 35-35	35	35	X-CC35/35	500029	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 35-50	35	50	X-CC35/50	500030	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 35-70	35	70	X-CC35/70	500031	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 50-35	50	35	X-CC50/35	500032	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 50-50	50	50	X-CC50/50	500033	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 50-70	50	70	X-CC50/70	500034	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 70-35	70	35	X-CC70/35	500035	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 70-50	70	50	X-CC70/50	500036	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 70-70	70	70	X-CC70/70	500037	C7	500004



Soldadura pica-cable (PC)

► “T” pica-cable (TPC)

Modelo	Øpica (mm)	Cable derivado (mm²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión “T” pica-cable 14-35	14	35	TPC14/35	500038	C6	500003
Conexión “T” pica-cable 14-50	14	50	TPC14/50	500039	C6	500003
Conexión “T” pica-cable 14-70	14	70	TPC14/70	500040	C7	500004
Conexión “T” pica-cable 18-35	18	35	TPC18/35	500041	C6	500003
Conexión “T” pica-cable 18-50	18	50	TPC18/50	500042	C7	500004
Conexión “T” pica-cable 18-70	18	70	TPC18/70	500043	C7	500004

► Lineal pica-cable (LPC)

Modelo	Øpica (mm)	Cable derivado (mm²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal pica-cable 14-35	14	35	LPC14/35	500044	C5	500002
Conexión lineal pica-cable 14-50	14	50	LPC14/50	500045	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 14-70	14	70	LPC14/70	500046	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 18-35	18	35	LPC18/35	500047	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 18-50	18	50	LPC18/50	500048	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 18-70	18	70	LPC18/70	500049	C6	500003

Soldadura varilla-cable (RC)

► Cruz varilla-cable (X-RC)

Modelo	Øvarilla (mm)	Cable derivado (mm²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en cruz varilla-cable 10/35	10	35	X-RC10/35	500050	C6	500003
Conexión en cruz varilla-cable 10/50	10	50	X-RC10/50	500051	C7	500004
Conexión en cruz varilla-cable 10/70	10	70	X-RC10/70	500052	C7	500004
Conexión en cruz varilla-cable 16/35	16	35	X-RC 16/35	500053	C6	500003
Conexión en cruz varilla-cable 16/50	16	50	X-RC 16/50	500054	C7	500004
Conexión en cruz varilla-cable 16/70	16	70	X-RC 16/70	500055	C7	500004

Soldadura cable-chapa (CCH)

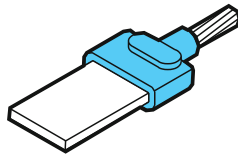
► Vertical cable-chapa (V-CCH)

Modelo	Cable ppal. (mm²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión vertical chapa-cable 35	35	V-CCH35	500056	C5	500002
Conexión vertical chapa-cable 50	50	V-CCH50	500057	C6	500003
Conexión vertical chapa-cable 70	70	V-CCH70	500058	C6	500003

Soldadura cable-pletina (CPL)

► Lineal cable-pletina (L-CPL)

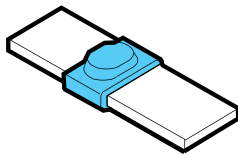
Modelo	Cable ppal. (mm²)	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal cable-pletina 35/25x3	35	25x3	L-CPL35/25X3	500059	C4	500001
Conexión lineal cable-pletina 50/25x3	50	25x3	L-CPL50/25X3	500060	C5	500002
Conexión lineal cable-pletina 70/25x3	70	25x3	L-CPL70/25X3	500061	C6	500003



Soldadura pletina-pletina (PL)

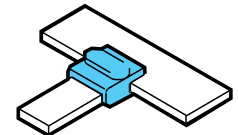
► Lineal pletina-pletina (L-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal pletina-pletina 25x3	25x3	L-PL25x3	500062	C5	500002



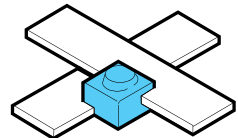
► “T” horizontal pletina-pletina (TH-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión “T” horizontal pletina-pletina 25x3	25x3	TH-PL25x3	500063	C5	500002



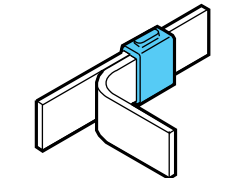
► Cruz pletina-pletina (X-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en cruz pletina-pletina 25x3	25x3	X-PL25x3	500064	C5	500002



► Paralelo pletina-pletina (P-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en paralelo pletina-pletina 25x3	25x3	P-PL25x3	500065	C6	500003



CARGAS

► Cartuchos carga

Polvo de soldadura para realizar la conexión. Se sirve en un envase de plástico que contiene en un lado (tapón de color) la carga aluminotérmica y en el lado opuesto (tapón negro), el polvo de ignición. También se suministra un disco metálico que se utiliza para obturar la tobera antes de depositar la carga.

Modelo	Referencia	Color tapón	Nº U./envase
C4 carga de 45	500001	blanco	20
C5 carga de 65	500002	amarillo	10
C6 carga de 90	500003	naranja	10
C7 carga de 115	500004	rojo	10



ACCESORIOS

Tenazas soporte

Diseñadas para manejar los moldes con total seguridad, permitiendo su apertura y cierre cuando el molde está caliente. Su tamaño puede variar en función de las dimensiones del molde.

Modelo	Ref.
Tenaza T-80	500066

Cepillo metálico y brocha

Utilizar el cepillo para la limpieza correcta de los cables, o elementos a soldar.
Utilizar la brocha para la limpieza del interior del molde después de cada soldadura.

Modelo	Ref.
Cepillo metálico	500067
Brocha	500068

Pasta de sellado

Modelo	Ref.
Pasta de sellado 0.9kg	500091

Rascador de moldes

Su forma está especialmente diseñada para la limpieza de la tolva de carga del molde.

Modelo	Ref.
Raspador R-4 (para C4 y C5)	500069
Raspador R-9 (para C6 y C7)	500070

Pistola de ignición

Se utiliza para el encendido del polvo de ignición.
Admite piedras normales de encendedor como repuesto.

Modelo	Ref.
Pistola de ignición	500071

Sistema de encendido a distancia

Sistema que utiliza para el encendido del polvo de ignición a distancia.
Para este sistema de encendido es preciso que los moldes se fabriquen con una tapa especial, si se trata de un molde convencional debe colocarse una tapa auxiliar para sujetar el sistema.
El dispositivo funciona con pilas comerciales, y dispone de un led luminoso que nos indica si las baterías se han agotado o si debe cambiarse el fusible.
Procedimiento más seguro y limpio.

Modelo	Ref.
Dispositivo de encendido a distancia	500072
Consumible largo para encendido	500073
Tapa auxiliar de sujeción rápida	500074

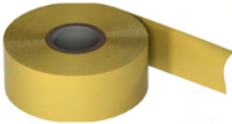
ACCESORIOS

Cintas de protección

Modelo	Ref.
Cinta anticorrosión de plástico Ancho 100mm (L=10m)	800035
Cinta anticorrosión de plástico Ancho 50mm (L=10m)	800148

Spray

Modelo	Ref.
Spray Galvanizador en frío 400ml	250032





SISTEMAS DE CONTROL

CONTADORES DE RAYOS	65
CDR UNIVERSAL	67
CDR-11	68
CDR-HS	68
EOLOS	70

SISTEMAS DE CONTROL: CONTADORES DE RAYOS

► generalidades

Los contadores de rayos, son sistemas de control diseñados para detectar la corriente eléctrica que se deriva a tierra a través del conductor de bajada cuando una descarga de rayo impacta sobre el sistema.

La instalación de contadores de rayos en los bajantes de los Sistemas de Protección Externa Contra el Rayo (**SPECR**), está indicada por las normativas vigentes para realizar el control y verificación inmediata del estado de la instalación de protección, después de cualquier impacto de rayo registrado sobre la estructura.

► normativas

- **UNE 21186:2011:** Protección contra el rayo. Pararrayos con dispositivo de cebado.
- **NF C 17-102:2011:** Protection contre la foudre. Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d’amorçage.
- **NP 4426:2013:** Proteção contra descargas atmosféricas - Sistemas com dispositivo de ionização não radioativo.
- **IEC 62561-6:** Componentes de protección contra el rayo (CPCR) Parte 6: Requisitos para los contadores de rayos.
- **IEC 62561-1:** Componentes de protección contra el rayo (CPCR) Parte 1: Requisitos para los componentes de conexión.

► gama contadores INGESCO

			
	CDR-11	CDR UNIVERSAL	CDR-HS
Forma de onda	8-20µs 10-350µs	8-20µs 10-350µs	8-20µs 10-350µs
Intensidad mínima de registro	1 kA	1 kA	0,1 kA
Intensidad máxima	100 kA	100 kA	100 kA
Tiempo de subida	de 8 a 10µs	de 8 a 10µs	de 8 a 10µs
Montaje	Serie	Paralelo, sin contacto eléctrico	Serie
Accesorios	Adaptador pletina	-	Adaptador pletina
Aplicación	SPECR	SPECR (conductor redondo o plano)	SPECR, mallas reticulares, estructuras metálicas
Reiniciable a cero	NO	SI	NO

• SPECR mediante pararrayos PDC y puntas convencionales.

Colocar un contador de rayos **CDR UNIVERSAL** o **CDR-11** en una de las bajantes de conexión a tierra.

No precisan de ningún sistema de alimentación externo ni baterías. Su contador electromecánico de 3 dígitos marcará cada vez que circule una descarga de rayo por el conductor de bajada (Intensidad mínima de contaje 1kA).

Pueden colocarse en conductores redondos o planos, contando el **CDR UNIVERSAL** con la ventaja de que no es necesario seccionar la bajante ya que se coloca en paralelo y no precisa de contacto óhmico para registrar las descargas.



• SPECR con sistemas de malla o bajantes de pararrayos en contacto con estructuras metálicas.

Este tipo de sistemas constructivos se caracterizan por derivas de corriente que dificultan la detección de rayos de baja y media intensidad. El **CDR-HS** es un contador de alta sensibilidad que detecta impactos a partir de 100 A, muy por debajo del rango mínimo que marca la normativa (1kA), convirtiéndolo en el sistema de control adecuado para este tipo de sistemas de protección, ya que nos permite realizar un seguimiento y verificación del buen funcionamiento de los sistemas.



CONTADORES DE RAYOS



Equipos de control y registro de descargas de rayos en sistemas de protección externa contra rayos (puntas activas especiales o puntas convencionales), así como en estructuras (torres de gran altura, aerogeneradores, etc...) .

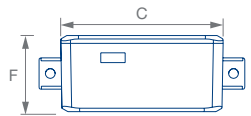
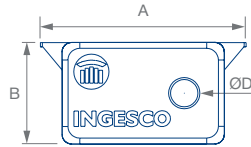
CDR UNIVERSAL
CDR-11
CDR-HS
IEC 62561-6:2018
UNE 21.186
NFC 17-102:2011

CDR-11

Contador de descargas de rayos para instalaciones de protección externa contra rayos.
Válido para conductores redondos (50-70 mm² de sección o Ø8-10 mm).
Disponible kit adaptador para bajantes realizadas con conductor plano (pletina, trenza plana...).

► CDR-11

Modelo	Ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
CDR-11	430019	105	52	83	40	14	290
Parámetros							
Rango Tª de trabajo:	de -20° a 65°C						
Rango de intensidad:	de 1kA (8/20µs) a 100kA (10/350µs)						
Rango del contador:	de 0 a 999 impulsos						
Grado de protección:	IP65						
Reseteable:	NO						



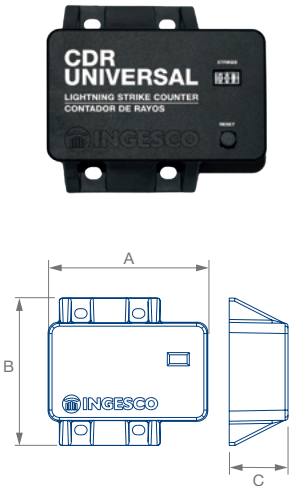
CDR UNIVERSAL

Contador de descargas de rayos para instalaciones de protección externa contra rayos (pararrayos PDC, Franklin, mallas captadoras...).

Válido para conductores redondos (50-70 mm² de sección o Ø8-10 mm) o conductor plano (30x2-4 mm).
Detección sin contacto óhmico. Modelo reseteable.

► CDR Universal

Modelo	Ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
CDR UNIVERSAL	432028	109	101	42	490
Parámetros					
Rango Tª de trabajo:	de -20° a 65°C				
Rango de intensidad:	de 1kA (8/20µs) a 100kA (10/350µs)				
Rango del contador:	de 0 a 999 impulsos				
Grado de protección:	IP65				
Reseteable:	SI				



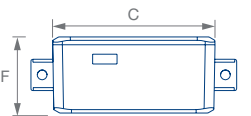
CDR-HS

Contador de descargas de rayos de alta sensibilidad para instalaciones de protección externa contra rayos con múltiples bajantes (sistemas pasivos mallas captadoras...) y/o bajantes de protección en contacto con estructuras metálicas.

Válido para conductores redondos (50-70 mm² de sección o Ø8-10 mm).
Disponible kit adaptador para bajantes realizadas con conductor plano (pletina, trenza plana...).

► CDR-HS

Modelo	Ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
CDR-HS	432027	105	52	83	40	14	300
Parámetros							
Rango Tª de trabajo:	de -20° a 65°C						
Rango de intensidad:	de 100A (8/20µs) a 100kA (10/350µs)						
Rango del contador:	de 0 a 999 impulsos						
Grado de protección:	IP65						
Reseteable:	NO						



CONTADORES DE RAYOS PARA ESTRUCTURAS ELEVADAS

Diseñado especialmente para los sistemas de protección externa contra el rayo en estructuras elevadas.

La alta sensibilidad del DL EOLOS K15FO le permite registrar y notificar diversos tipos de impacto de rayos no detectables por otros contadores existentes en el mercado. .

Su utilización en aerogeneradorespermite reducir considerablemente los costos de mantenimiento ya que permite conocer con exactitud qué pala ha recibido el impacto de rayo.



DL EOLOS

IEC 62305

IEC 62561-6

IEC 61400-24

UNE 21186

NFC 17-102

NP 4426

DL EOLOS K15FO

Contador de descargas de rayo de banda ancha con salida de fibra óptica para aerogeneradores.

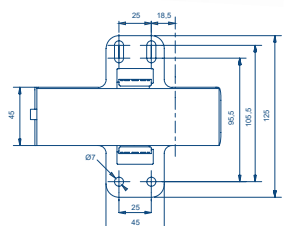
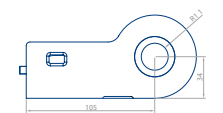
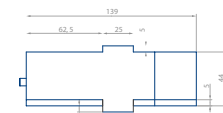
La señal de salida generada por el contador **DL EOLOS K15FO** puede ser recibida por el dispositivo receptor de señales de fibra óptica **DL EOLOS FO-RCVR-DIN**.

DL EOLOS K15FO

Modelo	Ref.
DL EOLOS K15FO	430022
DL EOLOS K15FO/820	430022/WM
DL EOLOS K15FO/820 WM	430022/820 WM

Parámetros

Rango Tª de trabajo:	de -20° a 60°C
Rango de intensidad:	±180A a ±200kA
Rango del contador:	de 0 a 999 impulsos (se reinicia en 000)
Grado de protección:	IP65



DL EOLOS FO-RCVR-DIN

Receptor de comunicaciones por fibra óptica para la notificación en tiempo real de la ocurrencia de impactos de rayos en sistemas de protección contra el rayo.

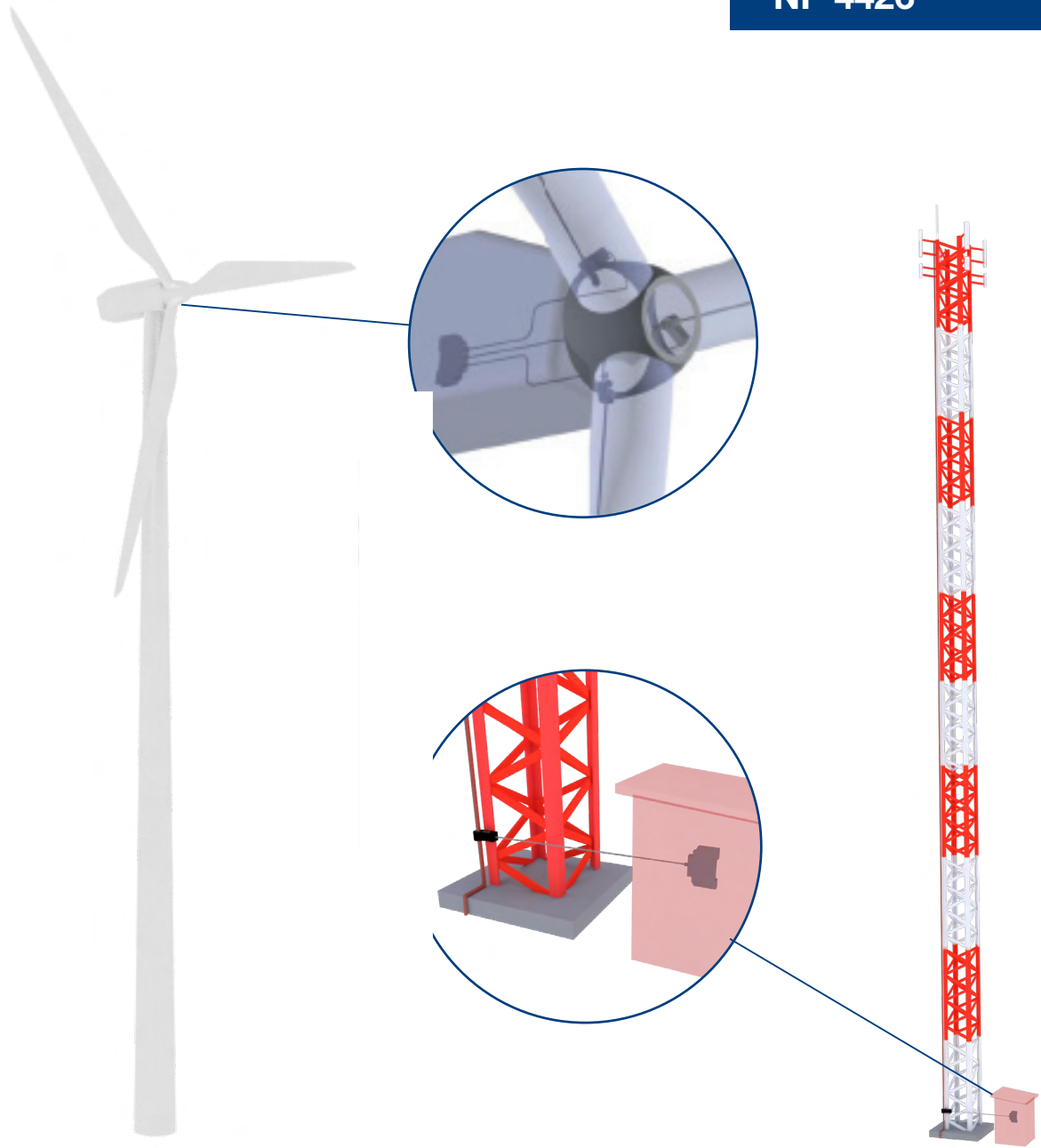
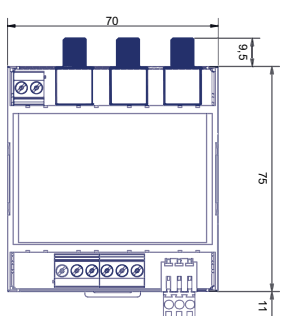
Este dispositivo opera en conjunto con los contadores de descargas de rayo de banda ancha **DL EOLOS K15FO** y **DL EOLOS K15FO/820**.

DL EOLOS FO-RCVR-DIN

Modelo	Ref	Salidas de relé
DL EOLOS FO-RCVR-DIN	432036	3
DL EOLOS FO-RCVR-DIN-1CH	432038	1

Parámetros

Alimentación:	18~28VDC, 0.7W.
Fibra óptica:	Compatible con fibras tipo POF, OM1, OM3 y OM4. Conector SMA.
Protección de terminales:	IP20
Material de la carcasa:	Plástico ABS
Comunicaciones:	Modbus RTU sobre línea serie RS485.
Instalación:	Montaje en carril DIN 35mm.





SOBRETENSIONES

PROTECCIÓN
INTERNA -
SOBRETENSIONES
TRANSITORIAS **75**

PROTECTORES
CONTRA
SOBRETENSIONES LÍNEAS
DE ENERGÍA **77**

PROTECTORES
CONTRA
SOBRETENSIONES EN
PLANTAS FOTOVOLTAICAS **81**

PROTECCIÓN INTERNA - SOBRETENSIONES TRANSITORIAS

► generalidades

Las sobretensiones son elevaciones del voltaje que pueden aparecer en las líneas de distribución eléctrica, datos, comunicaciones o telefonía produciéndose un envejecimiento prematuro de los componentes y/o daños en los equipos conectados a la red.

Las sobretensiones transitorias se producen por descargas atmosféricas directas (Fig. 19), indirectas (Fig. 20), desconexión de cargas inductivas (bobinas, motores, etc...), conmutaciones de redes y/o defectos en las mismas (Fig. 21).

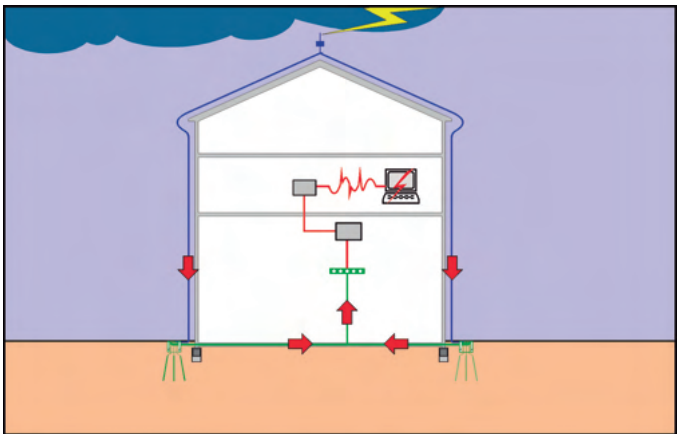


Fig. 19 – Descarga directa.

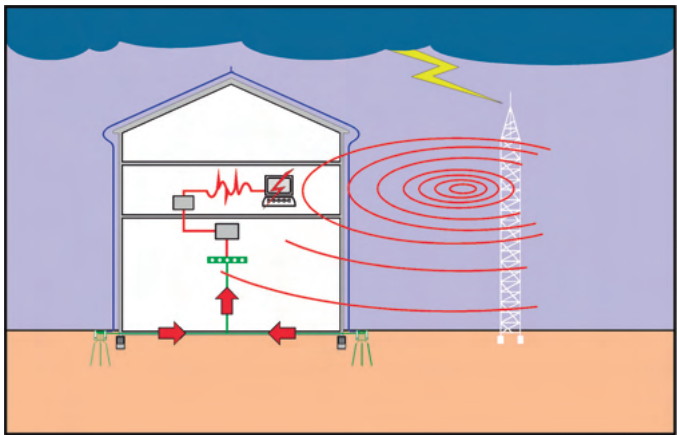


Fig. 20 – Descarga indirecta cercana.

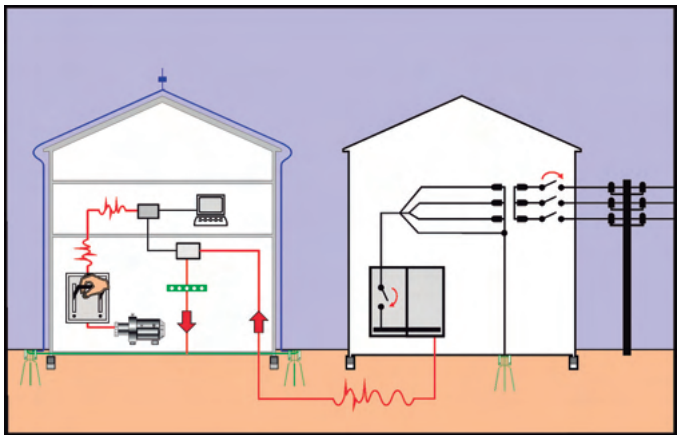


Fig. 21 – Conmutación de redes.

Las sobretensiones son grandes picos de tensión con una fuerte pendiente y de poca duración. Aun así, sus efectos sobre los equipos electrónicos sensibles son devastadores.

El nivel de la sobretensión que puede aparecer en la red es función del nivel isoceraúnico de la zona (rayos / año • Km²), del tipo de acometida, aérea o subterránea, y de la proximidad del transformador MT/BT.

Para una correcta protección de los equipos contra las sobretensiones, se debe realizar un sistema de puesta a tierra de bajo valor óhmico y conectarlo equipotencialmente con el sistema de protección externa. Por otra parte, se deben instalar protecciones contra sobretensiones en las líneas de suministro (energía, telefonía, datos, etc.).

La instalación de protección externa contra el rayo (según norma IEC 62305-3) y de protectores contra sobretensiones (según norma IEC 62305-4) reduce considerablemente el riesgo de sufrir daños producidos por el rayo en las estructuras, equipos y personas (cálculo de riesgos según norma IEC 62305-2).

► zonas de protección (LPZ)

• Zonas externas:

LPZ 0_A: zona expuesta a impacto directo de rayo (corriente y campo magnético total).

LPZ 0_B: zona expuesta a impacto indirecto (corriente parcial y campo magnético total).

• Zonas internas:

LPZ 1: zona expuesta a las sobretensiones (corriente inducida y campo magnético atenuado).

LPZ 2...n: zona expuesta a las sobretensiones (corriente inducida).

SPD: Protectores contra sobretensiones.

• Fuentes de daño:

S1: Descarga directa sobre la estructura.

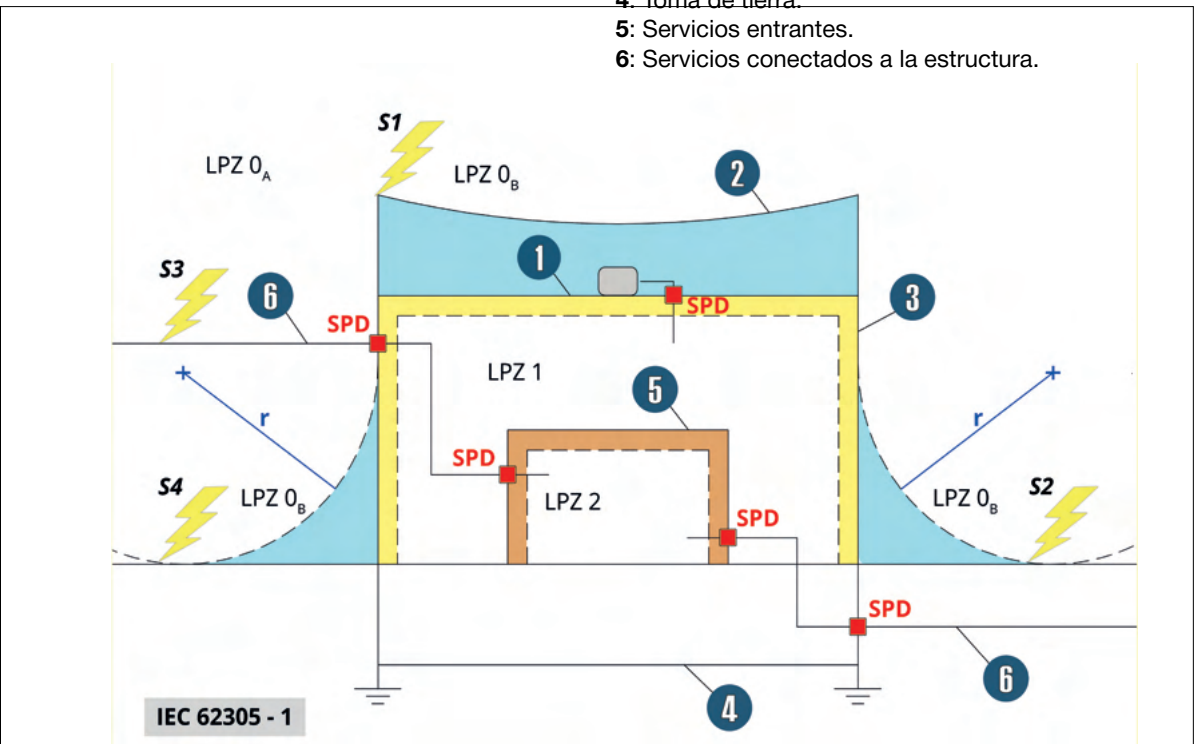
S2: Descarga indirecta cercana a la estructura.

S3: Descarga directa sobre líneas de servicio conectadas a la estructura.

S4: Descarga indirecta cercana a las líneas de servicio conectadas a la estructura.

r: radio esfera rodante.

- 1: Estructura.
- 2: Pararrayos.
- 3: Conductores de bajada.
- 4: Toma de tierra.
- 5: Servicios entrantes.
- 6: Servicios conectados a la estructura.



PROTECCIÓN INTERNA - SOBRETENSIONES TRANSITORIAS

► categorías de las sobretensiones

Las categorías nos indican cual es el valor de tensión soportada a onda de choque por el equipo y determinan el valor límite máximo de tensión (Up) residual que deberán tener los protectores contra sobretensiones en cada zona.

El objetivo de instalar protectores contra sobretensiones transitorias es evitar los efectos devastadores de los picos de tensión sobre equipos eléctricos y/o electrónicos, recortando dichos picos a valores admisibles según RBT ITC-23, dependiendo de la categoría que tenga el equipo que queremos proteger (Fig. 22).

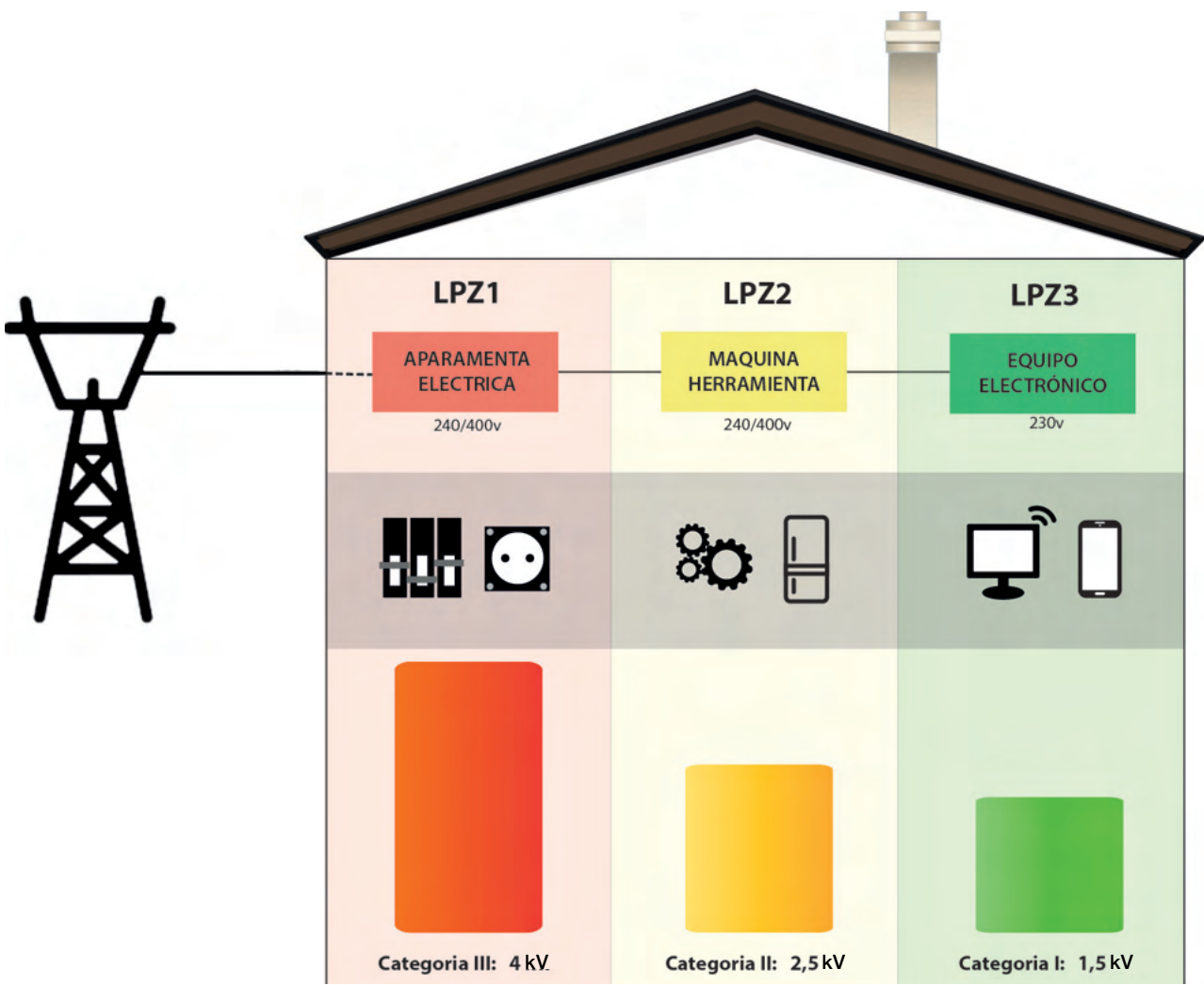


Fig. 22 – Categorías sobretensiones.

► selección de los protectores contra sobretensiones

Los protectores contra sobretensiones se conectan entre un conductor activo (fase) y tierra, aguas arriba del equipo al que protegen.

Su estado normal es de alta impedancia, pero cuando la sobretensión supera su umbral de tensión, el protector pasa a un estado de baja impedancia y permite disipar a tierra la sobretensión protegiendo al equipo.

Para seleccionar qué protector instalar, debemos tener en cuenta:

- Tensión nominal de la línea.
- Nº de fases a proteger.
- Tipo de red (TT, TN, TNC, TNCS).
- Categoría del equipo a proteger.
- Nivel de exposición a las sobretensiones (I_{max}).

► normativa

Los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias deben de ser conformes a las normas:

- UNE EN 61643-11:2013 Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión.
- IEC 62305 series - Protección contra el rayo:
 - IEC 62305-1: Protection against lightning - General principles.
 - IEC 62305-2: Protection against lightning - Risk management.
 - IEC 62305-3: Protection against lightning - Physical damage to structure and life hazard.
 - IEC 62305-4: Protection against lightning - Electrical and electronic systems within structures.
- UNE 21186:2011 /NF C 17-102:2011 Protección contra el rayo: Pararrayos con dispositivo de cebado.
- UNE EN 60664-1 Coordinación de aislamiento de los equipos en los sistemas (redes) de baja tensión.
- RBT Reglamento electrotécnico de baja tensión.

PROTECTORES CONTRA SOBRETENSIONES LÍNEAS DE ENERGÍA



Protección contra rayos y sobretensiones transitorias de instalaciones electrotécnicas generales de baja tensión.

Protección eficaz de líneas principales, líneas secundarias, cuadros de distribución y equipos.

Protectores trifásicos y monofásicos, de tipo 1+2 y tipo 2.

Módulos enchufables fácilmente recambiables y con sistema de bloqueo.

Base y módulos configurados para un montaje seguro.

Fácil mantenimiento mediante su localizador local de defecto.

Para protección de otro tipo de líneas (telefonía, datos) o para otro tipo de instalaciones (instalaciones eléctricas con diferente voltaje, etc..) consultar.

IEC 62305-1, 2, 3 y 4

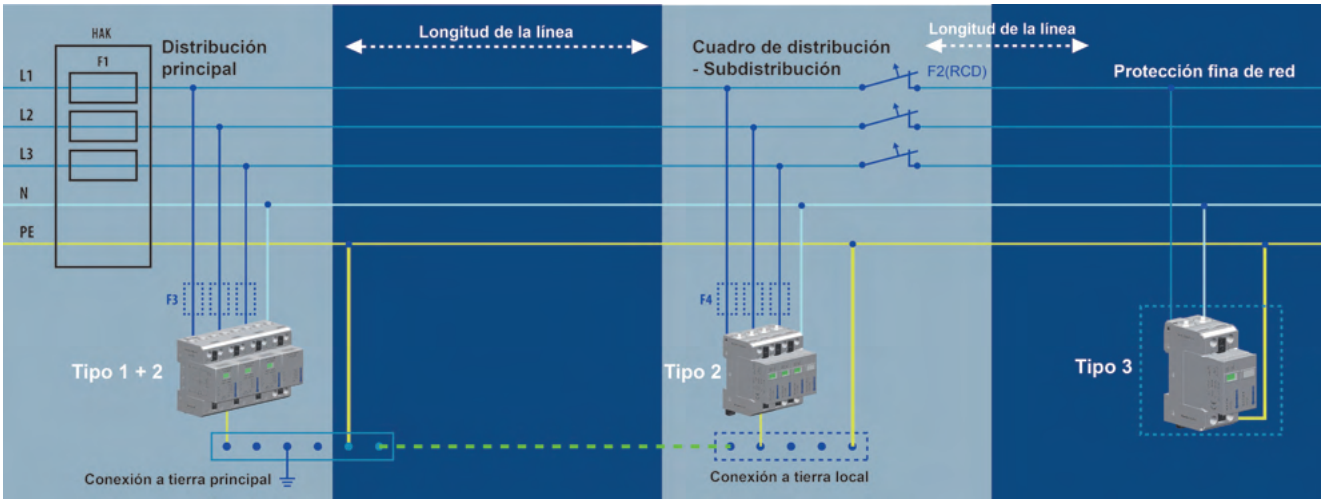
IEC 61643-11

EN-60664-1

UNE 21.186:2011

NFC 17-102:2011

RBT



SLS-B+C100/1+1

Descargador de rayos combinado para redes de baja tensión de tipo T1 y T2

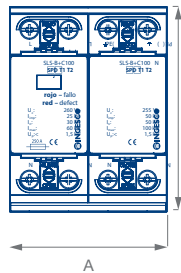
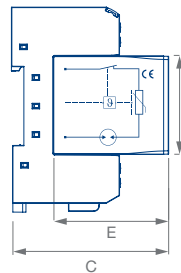
Líneas monofásicas 220V.

SLS-B+C100/1+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C100/1+1	370213	F+N	IP20	de -40° a 80°C	72	90	72	45	48	670
SLS-B+C100/0	370215	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	300

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U _n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U _c	260 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I _{imp}	25 kA	50 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	30 kA	50 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	60 kA	100 kA
Nivel de protección	U _p	<1,50 kV	
Máxima protección previa por fusibles		250A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t _A	100 ns	
Sección min-max de conexión, conductor rígido		2,5-50 mm²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		2,5-35 mm²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	



SLS-B+C100/3+1

Descargador de rayos combinado para redes de baja tensión de tipo T1 y T2

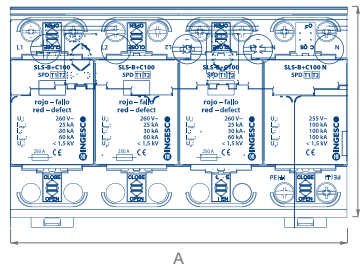
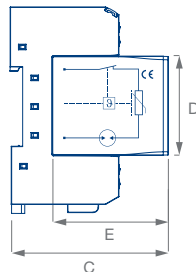
Líneas trifásicas 380V.

SLS-B+C100/3+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C100/3+1	370214	3F+N	IP20	de -40° a 80°C	144	90	72	45	48	1300
SLS-B+C100/0	370215	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	300

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U _n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U _c	260 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I _{imp}	25 kA	100 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	30 kA	100 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	60 kA	100 kA
Nivel de protección	U _p	<1,50 kV	
Máxima protección previa por fusibles		250A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t _A	100 ns	
Sección min-max de conexión, conductor rígido		2,5-50 mm²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		2,5-35 mm²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	



SLS-B+C50/1+1

Protector contra sobretensiones combinado para redes de baja tensión de tipo T1 y T2
Líneas monofásicas 230V.

SLS-B+C50/1+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C50/1+1	370241	F+N	IP20	de -40° a 80°C	36	82	72	45	48	240
SLS-B+C50/0	370247	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U _n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U _c	275 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I _{imp}	12,5 kA	25 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	30 kA	30 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	60 kA	60 kA
Nivel de protección	U _p	<1,2 kV	<1,5 kV
Máxima protección previa por fusibles		160A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t _A	25 ns	100 ns
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN 35mm	

SLS-B+C50/3+1

Protector contra sobretensiones combinado para redes de baja tensión de tipo T1 y T2
Líneas trifásicas 230/400V.

SLS-B+C50/3+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C50/3+1	370242	3F+N	IP20	de -40° a 80°C	72	82	72	45	48	460
SLS-B+C50/0	370247	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U _n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U _c	275 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I _{imp}	12,5 kA	50 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	30 kA	50 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	60 kA	100 kA
Nivel de protección	U _p	<1,2 kV	<1,5 kV
Máxima protección previa por fusibles		160A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t _A	25 ns	100 ns
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN 35mm	

SLS-C20/1+1

Protector contra sobretensiones para redes de baja tensión del tipo T2
Líneas monofásicas 220V.

SLS-C20/1+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-C20/1+1	370219	F+N	IP20	de -40° a 80°C	36	82	72	45	48	230
SLS-C20/0	370221	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U _n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U _c	275 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I _{imp}	-	12 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	20 kA	20 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	40 kA	40 kA
Nivel de protección	U _p	<1'5 kV	
Máxima protección previa por fusibles		160 A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t _A	25 ns	
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	

SLS-C20/3+1

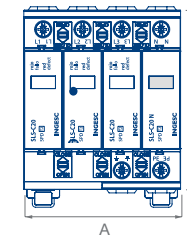
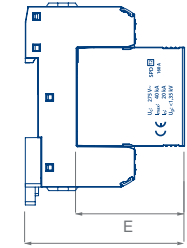
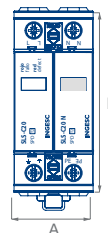
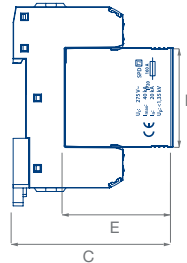
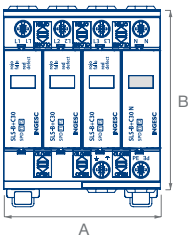
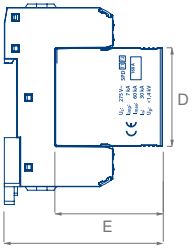
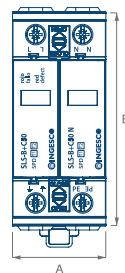
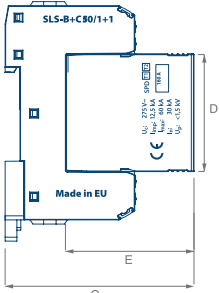
Protector contra sobretensiones para redes de baja tensión del tipo T2
Líneas trifásicas 380V.

SLS-C20/3+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-C20/3+1	370220	3F+N	IP20	de -40° a 80°C	72	82	72	45	48	450
SLS-C20/0	370221	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U _n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U _c	275 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I _{imp}	-	12 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	20 kA	20 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	40 kA	40 kA
Nivel de protección	U _p	<1,35 kV	<1,50 kV
Máxima protección previa por fusibles		160A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t _A	25 ns	100 ns
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	

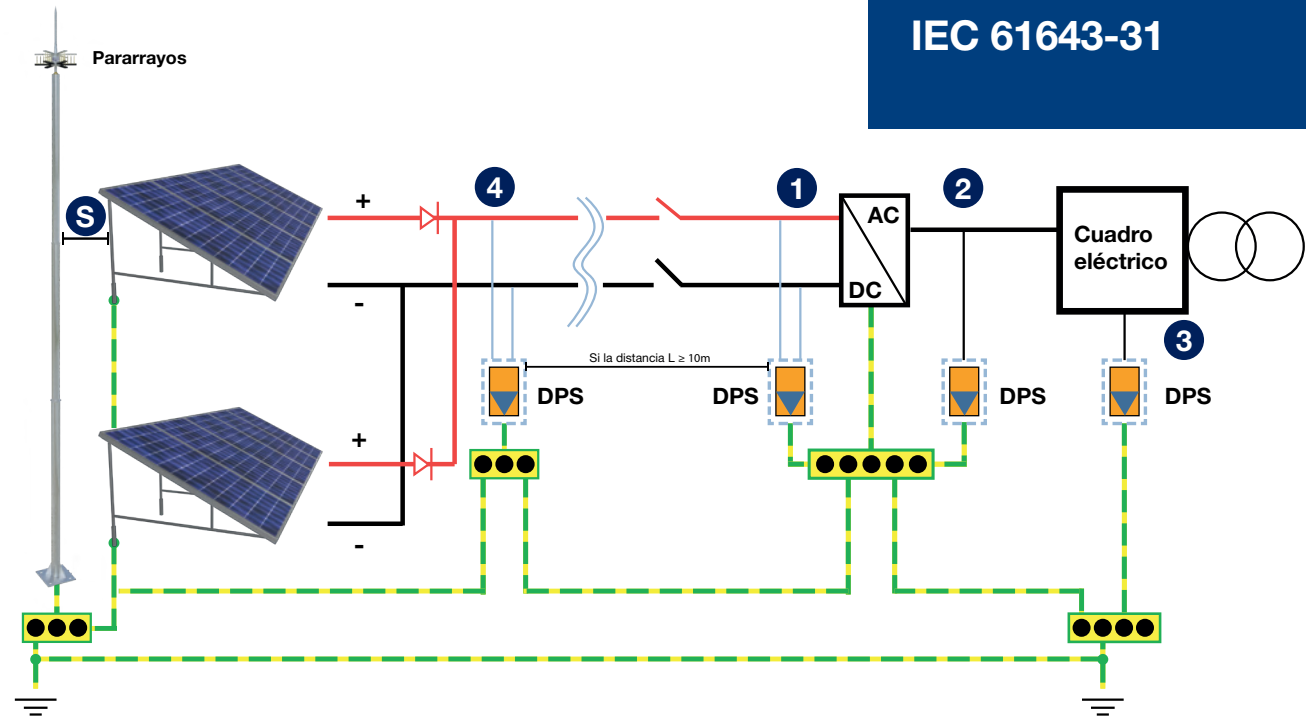


PROTECTORES CONTRA SOBRETENSIONES EN PLANTAS FOTOVOLTAICAS



Protección contra rayos y sobretensiones transitorias de circuitos de corriente en paneles fotovoltaicos.
Protectores de tipo 2 con conexión en Y.
Descargadores en módulos enchufables fácilmente recambiables y con sistema de bloqueo.
Fácil mantenimiento mediante localizador local de defecto.
Para otro tipo de protección de instalaciones fotovoltaicas, consultar.

IEC 62305-1, 2, 3 y 4
IEC 61643-11
EN-60664-1
UNE 21.186:2011
NFC 17-102:2011
RBT ITC-23
EN 50539-11
IEC 61643-32
IEC 60364-7
IEC 61643-31



Tipos de protectores contra sobretensiones (DPS) IEC61643-32:2017			
Situación	Ubicación 3	Ubicación 2	Ubicaciones 1 y 4
	Sin SPCR externo	DPS clase I (IEC61643-11) o DPS clase II (IEC61643-11)	DPS clase II (IEC61643-31)
	Con SPCR externo con distancia de separación S	DPS clase I (IEC61643-11)	DPS clase II (IEC61643-31)
	Con SPCR externo sin distancia de separación S	DPS clase I (IEC61643-11)	DPS clase I (IEC61643-31)

SLS-PV700/3Y

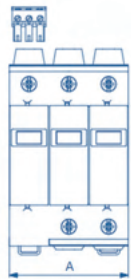
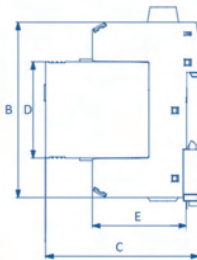
Protector trifásico tipo T2 para placas fotovoltaicas 700 V.

SLS-PV700/3Y

Descripción	Ref.	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-PV700/3Y	370239	IP20	-40° a 80°C	54	82	72	45	44	340

Parámetros

Voltaje máximo		750V DC
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	20 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	40 kA
Nivel de protección	U _p	3,6 kV
Tiempo de respuesta	t _A	25 ns
Sección min-max de conexión, conductor rígido		ISO:1/35 mm ² ; AWG:17/2
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		ISO:1/25mm ² ; AWG:17/4
Indicador local de defecto		si
Montaje		carril DIN



SLS-PV1000/3Y

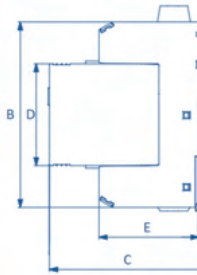
Protector trifásico tipo T2 para placas fotovoltaicas 1000 V.

SLS-PV1000/3Y

Descripción	Ref.	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-PV1000/3Y		IP20	-40° a 80°C	54	82	72	45	44	340

Parámetros

Voltaje máximo		1020V DC
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I _n	15kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I _{max}	40 kA
Nivel de protección	U _p	4,0 kV
Tiempo de respuesta	t _A	25 ns
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm ²
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm ²
Indicador local de defecto		si
Montaje		carril DIN





DETECTORES DE TORMENTAS

INTRODUCCIÓN **85**

PREVISTORM® TWS **86**

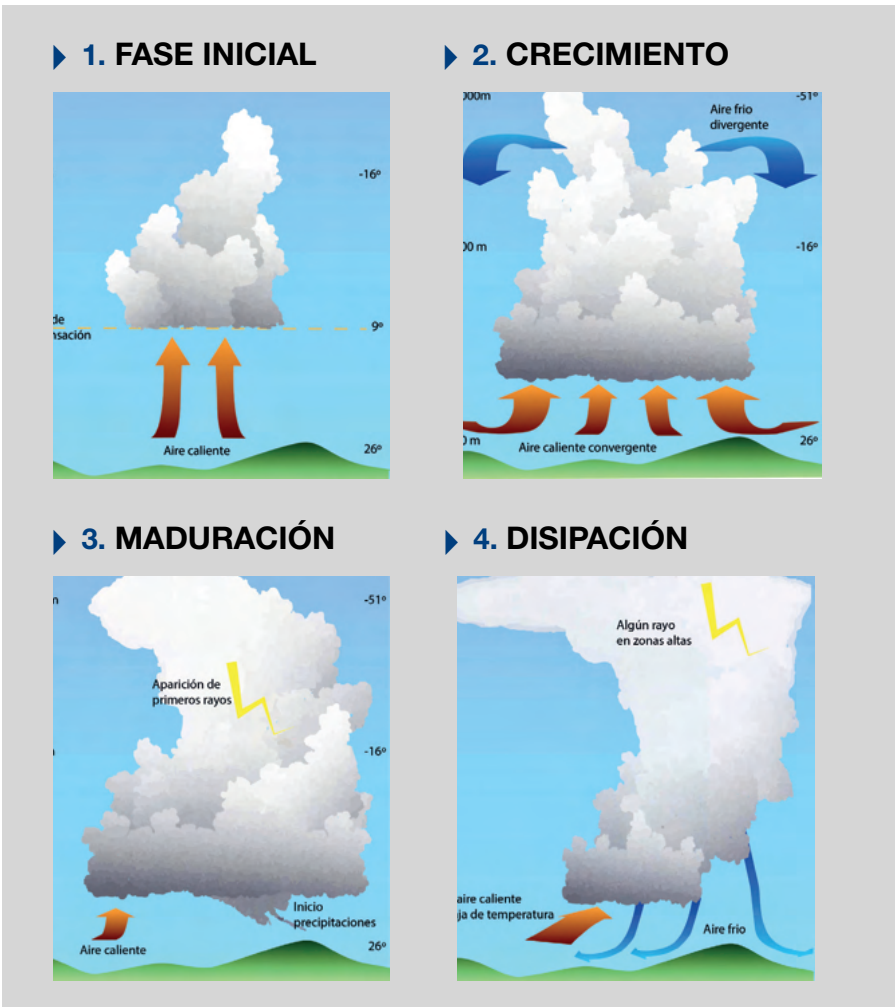
DETECTORES DE TORMENTAS: SISTEMAS DE AVISO DE TORMENTAS

► generalidades

Cada año se producen daños ocasionados por los efectos directos o indirectos de la caída de rayos. Tanto en sectores públicos como privados, los rayos originan daños personales, económicos o de pérdida de servicio.

Los métodos de protección contra el rayo contemplados en las normativas tienen como objetivo limitar los daños, pero no cubren otras situaciones potencialmente peligrosas debidas a las tormentas y a los rayos, situaciones que pueden prevenirse dinámicamente o reducirse mediante medidas temporales cuyo origen es una alerta preventiva proporcionada por un sistema detector.

Para dar cobertura a estas necesidades, y con el fin de minimizar los riesgos para los seres humanos y los bienes involucrados, se han publicado la Norma Europea UNE-EN IEC 62793:2022 y la internacional IEC 62793:2020. Estas normas definen los diferentes sistemas de aviso de peligro de rayos y cómo implementar los sistemas de alarma.

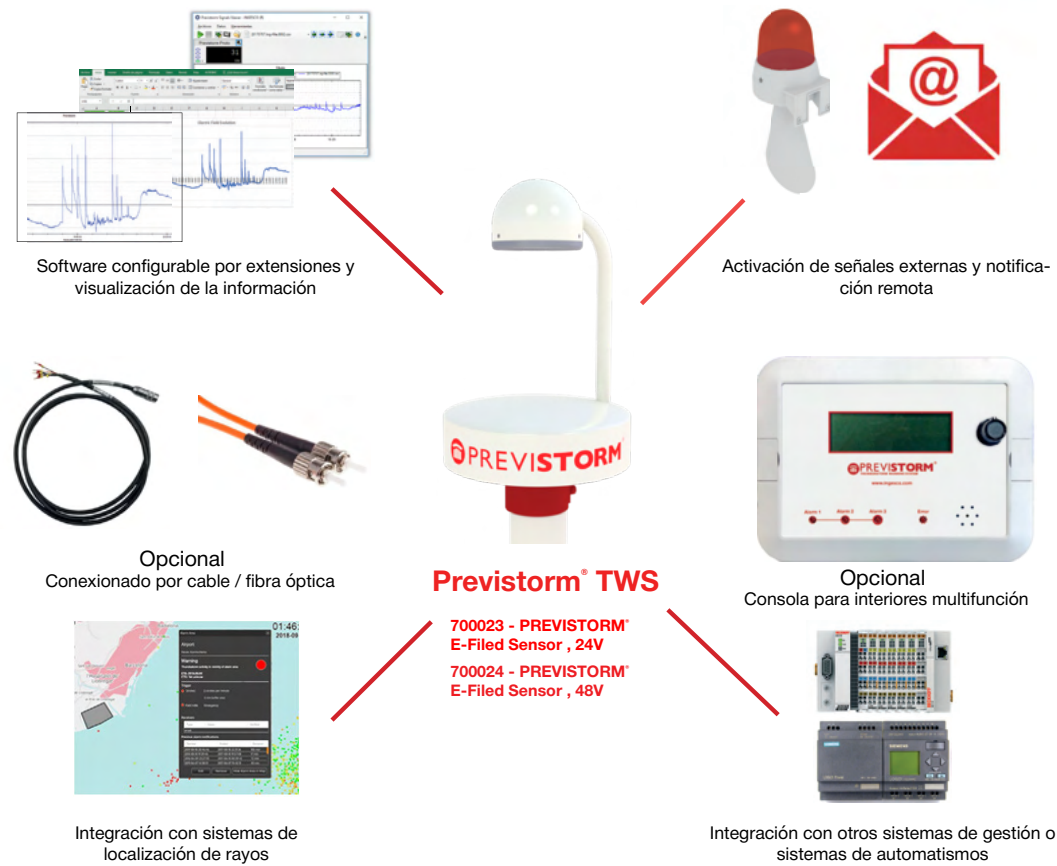


► sistemas de alerta de tormentas (IEC 62793:2020)

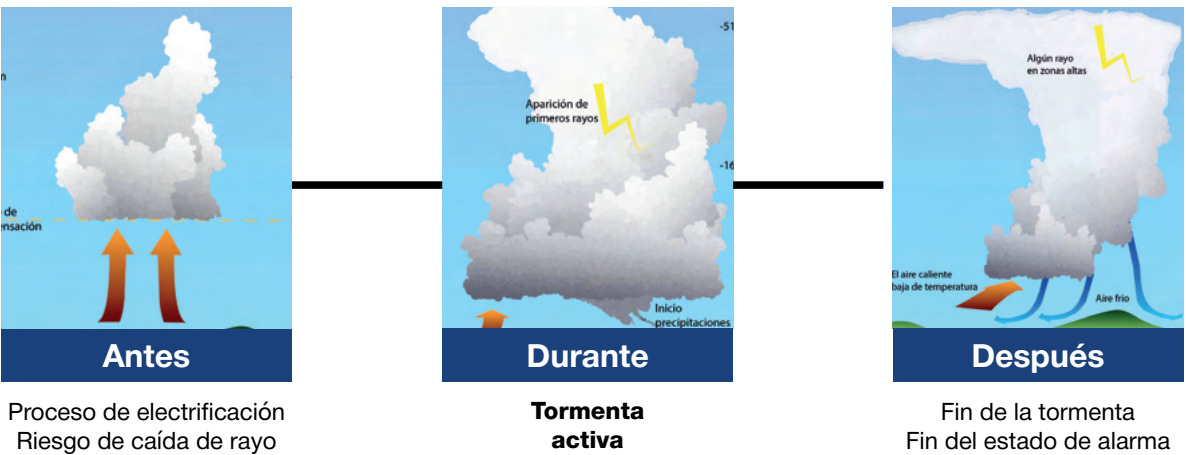
- Detector Local: Detecta la tormenta eléctrica en las proximidades del sensor, como los medidores de campo electrostático basados en el principio de molino de campo eléctrico. Proporciona información antes de la caída del primer rayo (IC/CG) y durante todas las fases de la tormenta (de la Fase 1 a la 4).
- Sensor electromagnético: Detecta rayos IC (entre nubes) y CG (nube-tierra) (de la Fase 2 a la 4).
- Sistema de localización de rayos: Red de sensores que permiten rastrear tormentas ya activas. Proporciona información sobre la posible ubicación de los rayos (de la Fase 2 a la 4).

► **PREVISTORM THUNDERSTORM WARNING SYSTEM:**
Sistema de alertas basado en la monitorización del campo eléctrico

El sistema para la protección preventiva contra el rayo PREVISTORM® Thunderstorm Warning System utiliza el principio de funcionamiento del “molino de campo eléctrico” para la medición y el análisis continuo de la evolución del campo eléctrico atmosférico. Este sistema permite la monitorización de los procesos de electrificación de las nubes de tormenta, la generación de alertas tempranas y la detección de la ocurrencia de impactos de rayo; proporcionando una ventaja de tiempo para la activación de las medidas de seguridad y protección de las personas y bienes.



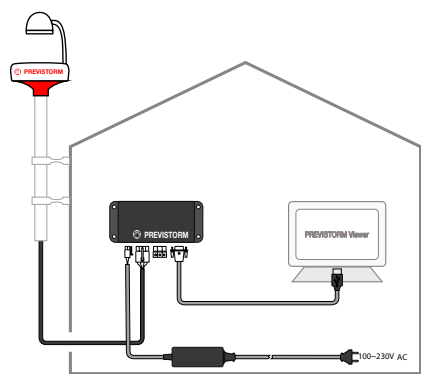
El sistema PREVISTORM® Thunderstorm Warning System proporciona información precisa y fiable durante todo el ciclo de vida de la tormenta.



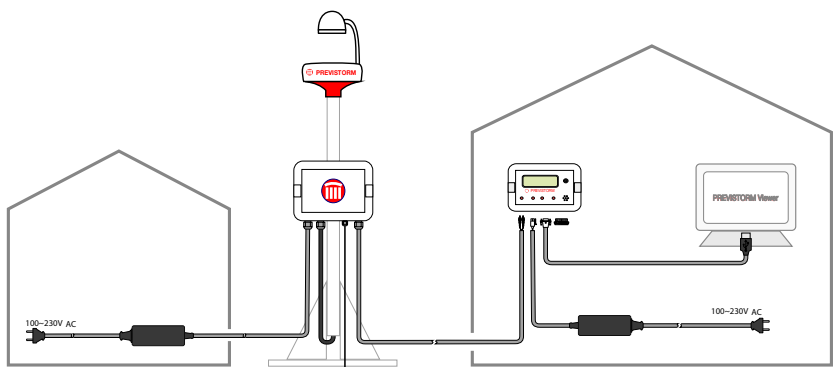
DETECTORES DE TORMENTAS: SISTEMAS DE AVISO DE TORMENTAS

► PREVISTORM TWS Sistema configurable

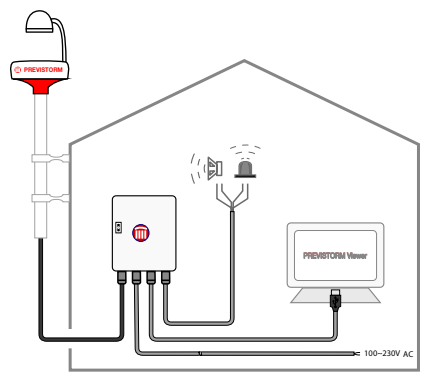
Se trata de un sistema de aviso de tormentas de extraordinaria eficiencia. PREVISTORM TWS es totalmente configurable permitiendo dar respuesta a todo tipo de requerimientos y necesidades. Su alto grado de personalización hace que el PREVISTORM TWS sea único en su clase.



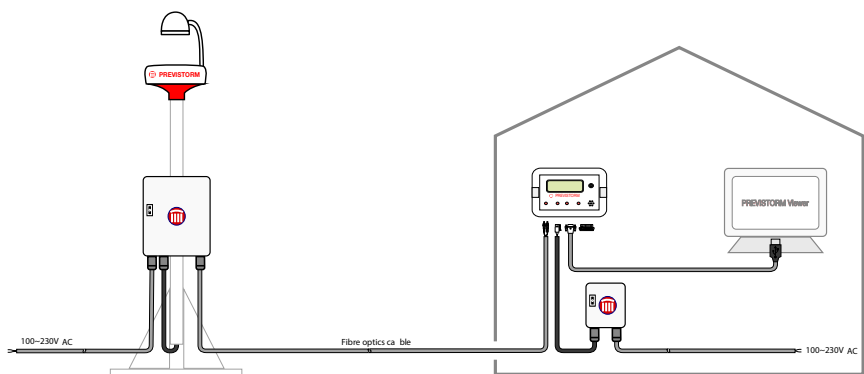
Sistema PREVISTORM® TWS para aplicación básica.



Sistema PREVISTORM® TWS con aislamiento mediante fibra óptica.



Sistema PREVISTORM® TWS para instalación rápida. Incluye control para dos dispositivos de alarma.



Sistema PREVISTORM® TWS con sensor aislado mediante fibra óptica y preparado para instalación rápida.

► múltiples aplicaciones

Existen ciertas actividades industriales y sociales sensibles a los efectos de los rayos. Por ejemplo: empresas donde se realizan actividades peligrosas y/o trabajos en el exterior, sistemas de telecomunicaciones, generación de energía, transporte e infraestructuras, centros de investigación, centrales prevención de incendios, datacenters, entre muchos otros. Actividades como la práctica de deportes, eventos al aire libre, etc. requieren de información de aviso de peligro de rayos.



Generación de energía y renovables



Industria



Ocio



Investigación



Comunicaciones



Deportes



Aeropuertos y infraestructuras



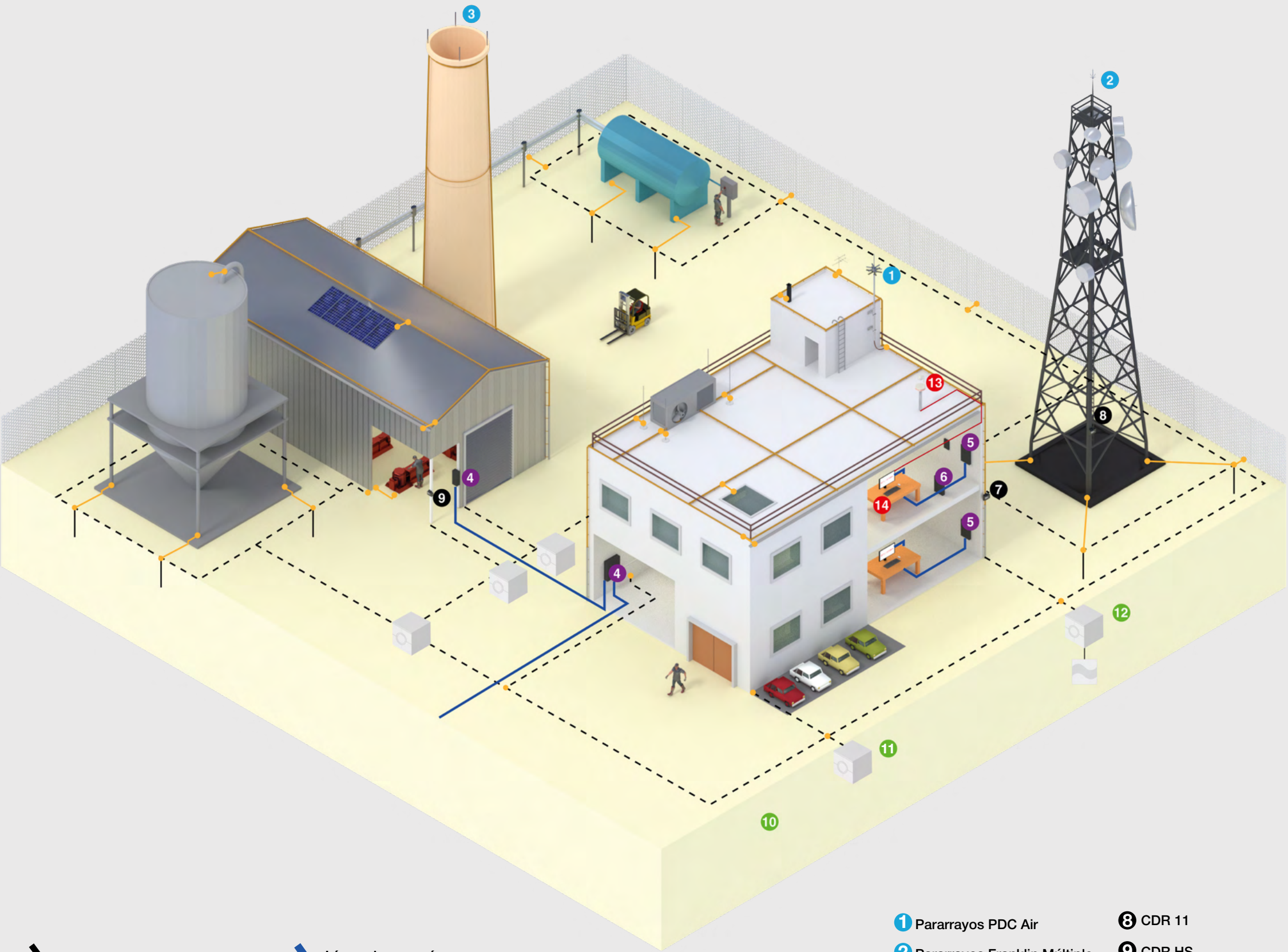
Servicios de prevención de incendios



Confederaciones Hidrográficas

ÍNDICE

POR REFERENCIA



- Red de puesta a tierra
- Cables de conexión
- Puntos de conexión
- Línea de energía
- Cable de comunicación

- 1 Pararrayos PDC Air
- 2 Pararrayos Franklin Múltiple
- 3 Pararrayos Franklin Simple
- 4 SPD Tipo 1
- 5 SPD Tipo 2
- 6 SPD Tipo 3
- 7 CDR Universal
- 8 CDR 11
- 9 CDR HS
- 10 Sistema de puesta a tierra A1
- 11 Electrodo de grafito
- 12 Sistema de puesta a tierra A2
- 13 PREVISTORM TWS
- 14 PREVISTORM Viewer

ESQUEMA DE PROTECCIÓN INTEGRAL

- PUESTAS A TIERRA
- SOBRETENSIONES
- PROTECCIÓN EXTERNA
- PREVENCIÓN
- SISTEMAS DE CONTROL

ÍNDICE POR PÁGINA

101000	Pararrayos INGESCO® PDC 3.1	15	111022	Pieza de adaptación Ø1'1/2" M16 Cable	24
101001	Pararrayos INGESCO® PDC 3.3	15	111025	Pieza de adaptación Ø2" M16 Cable	24
101002	Pararrayos INGESCO® PDC 3.4	15	111019	Pieza de adaptación Ø1" M20 Cable	24
101008	Pararrayos INGESCO® PDC 6.3	16	111073	Pieza de adaptación Ø1'1/4" M20 Cable IN	24
101009	Pararrayos INGESCO® PDC 6.4	16	111011	Pieza de adaptación Ø1'1/4" M20 Cable	24
102004	Pararrayos INGESCO® PDC.E 15	19	111052	Pieza de adaptación Ø1'1/2" M20 Cable IN	24
102005	Pararrayos INGESCO® PDC.E 30	19	111012	Pieza de adaptación Ø1'1/2" M20 Cable	24
102006	Pararrayos INGESCO® PDC.E 45	19	111013	Pieza de adaptación Ø2" M20 Cable	24
102007	Pararrayos INGESCO® PDC.E 60	20	111053	Pieza de adaptación Ø1'1/4" M16 Cable- Pletina	24
102051	INGESCO® Advanced ESE Tester	20	111054	Pieza de adaptación Ø1'1/2" M16 Cable- Pletina	24
110081	Punta simple CU300-16	21	111055	Pieza de adaptación Ø2" M16 Cable-Pletina	24
110083	Punta simple CU500-16	21	111069	Pieza de adaptación Ø1'1/4" M20 Cable- Pletina IN	24
110028	Punta simple CU600-16	21	111051	Pieza de adaptación Ø1'1/4" M20 Cable- Pletina	24
110035	Punta simple CU1000-16	21	111070	Pieza de adaptación Ø1'1/2" M20 Cable- Pletina IN	24
110224	Punta simple CU1500-16	21	111056	Pieza de adaptación Ø1'1/2" M20 Cable- Pletina	24
110034	Punta simple CU2000-16	21	111057	Pieza de adaptación Ø2" M20 Cable-Pletina	24
110089	Punta simple CU300-20	21	111024	Conector punta Ø16mm - Cable de 50- 70mm²	25
110091	Punta simple CU500-20	21	111038	Conector punta Ø20mm - Cable de 50- 70mm²	25
110093	Punta simple CU1000-20	21	111039	Conector punta Ø16mm - pletina	25
110095	Punta simple CU2000-20	21	111040	Conector punta Ø20mm - pletina	25
110080	Punta simple IN300-16	21	110268	Soporte Punta Captadora Ø16 de Cobre	25
110082	Punta simple IN500-16	21	110269	Soporte Punta Captadora Ø20 de Cobre	25
110032	Punta simple IN600-16	21	110266	Soporte Punta Captadora Ø16 de CuZn	25
110084	Punta simple IN1000-16	21	110267	Soporte Punta Captadora Ø20 de CuZn	25
110215	Punta simple IN1500-16	21	110271	Soporte Punta Captadora Ø16 de Ac.Inox	25
110086	Punta simple IN2000-16	21	110272	Soporte Punta Captadora Ø20 de Ac.Inox	25
110088	Punta simple IN300-20	21	110283	Soporte basculante para puntas de hasta 500mm M16	26
110090	Punta simple IN500-20	21	110212	Soporte basculante para puntas de hasta 500mm M20	26
110092	Punta simple IN1000-20	21	110298	Base de 6.9kg y M16 para puntas de hasta 1m	26
110031	Punta simple IN2000-20	21	110297	Base de 16kg y M16 para puntas de hasta 3m	26
110245	Punta simple AL300-16	22	110202	Punta captadora 1m con soporte para teja 110mm	26
110291	Punta simple AL500-16	22	112078	Soporte vertical con placa para puntas de Ø16-20	26
110037	Punta simple AL1000-16	22	112110	Anclaje simple para puntas de Ø16mm Zn 1u.	26
110292	Punta simple AL1500-16	22	112111	Anclaje simple para puntas de Ø20mm Zn 1u.	26
110293	Punta simple AL2000-16	22	114045	Mástil 3m Ø1'1/2" Ac. Inox	27
110284	Punta simple AL3000-16	22	114042	Mástil 6m Ø1'1/2" Unión int. Ac. Inox. (2 tramos)	27
110002	Punta múltiple CU	22	114079	Mástil 1m Ø1'1/4" Ac.Galv.	27
110001	Punta múltiple IN	22			
110226	Punta múltiple CU 1'1/4" cable-pletina	22			
110227	Punta múltiple CU 1'1/2" cable-pletina	22			
110228	Punta múltiple IN 1'1/4" cable-pletina	22			
110229	Punta múltiple IN 1'1/2" cable-pletina	22			
110003	Conjunto punta captadora SE 1000 CU/ACU	23			
110099	Conjunto punta captadora SE 2000 CU/ACU	23			
110096	Conjunto punta captadora SE 1000 CU/AZ	23			
110100	Conjunto punta captadora SE 2000 CU/AZ	23			
111033	Pieza de adaptación Ø1" M16 Cable	24			
111062	Pieza de adaptación Ø1'1/4" M16 Cable IN	24			
111032	Pieza de adaptación Ø1'1/4" M16 Cable	24			
111031	Pieza de adaptación Ø1'1/2" M16 Cable IN	24			

ÍNDICE POR PÁGINA

114061	Mástil 2m Ø1'1/4" Ac.Galv.	27	118188	Abrazadera M6 para cable de 70 mm²	34
114052	Mástil 3m Ø1'1/4" Ac.Galv.	27	118189	Abrazadera M6 para cable de 95 mm²	34
114063	Mástil 1m Ø1'1/2" Ac.Galv.	27	118152	Abrazadera M8 para cable de 35mm²	34
114056	Mástil 2m Ø1'1/2" Ac.Galv.	27	118153	Abrazadera M8 para cable de 50mm²	34
114043	Mástil 3m Ø1'1/2" Ac.Galv.	27	118154	Abrazadera M8 para cable de 70mm²	34
114091	Mástil 3,8m Ø1'1/2"+ Ø1'1/4" Ac.Galv.	27	118155	Abrazadera M8 para cable de 95mm²	34
114065	Mástil 5,8m Ø1'1/2"+ Ø1'1/4" Ac.Galv.	27	118150	Abrazadera con tirafondo M6 cable 35mm²	34
114066	Mástil 7,6m Ø2+Ø1'1/2" + Ø1'1/4" Ac.Galv.	27	118099	Abrazadera con tirafondo M6 cable 50mm²	34
114067	Mástil 8,6m Ø2+Ø1'1/2" + Ø1'1/4" Ac.Galv.	27	118000	Abrazadera con tirafondo M6 cable 70mm²	34
114053	Mástil 4m Ø1'1/2" Unión int. Ac.Galv. (2 tramos)	27	118100	Abrazadera con tirafondo M6 cable 95mm²	34
114048	Mástil 6m Ø1'1/4" Unión int. Ac.Galv. (2 tramos)	27	118151	Abrazadera con tirafondo M8 cable 35mm²	34
114041	Mástil 6m Ø1'1/2" Unión int. Ac.Galv. (2 tramos)	27	118083	Abrazadera con tirafondo M8 cable 50mm²	34
114068	Mástil 8m Ø2+Ø1'1/2" + Ø1'1/4 Unión int.	27	118093	Abrazadera con tirafondo M8 cable 70mm²	34
114069	Mástil 9m Ø2+Ø1'1/2" + Ø1'1/4 Unión int.	27	118092	Abrazadera con tirafondo M8 cable 95mm²	34
114197	Kit vientos de fijación para mástiles Ø1'1/4"	28	118148	Abrazadera con espiga M6 cable 35mm²	35
114201	Mástil autónomo abatible 6m Ac.Galv.	28	118082	Abrazadera con espiga M6 cable 50mm²	35
114200	Mástil autónomo abatible 8m Ac.Galv.	28	118091	Abrazadera con espiga M6 cable 70mm²	35
114075	Mástil autónomo abatible de 10m Ac.Galv.	28	118090	Abrazadera con espiga M6 cable 95mm²	35
114076	Mástil autónomo abatible de 12m Ac.Galv.	28	118149	Abrazadera con espiga M8 cable 35mm²	35
114078	Mástil autónomo abatible de 14m Ac.Galv.	28	118081	Abrazadera con espiga M8 cable 50mm²	35
112158	Anclaje placa V6 15 Ø1'1/4"-2"	29	118089	Abrazadera con espiga M8 cable 70mm²	35
112182	Anclaje placa V6 15 inv. Ø1'1/4"-2"	29	118088	Abrazadera con espiga M8 cable 95mm²	35
112159	Anclaje placa V6 30 Ø1'1/4"-2"	29	118130	Abrazadera con pata cable 35mm²	35
112183	Anclaje placa V6 30 inv. Ø1'1/4"-2"	29	118084	Abrazadera con pata cable 50mm²	35
112160	Anclaje placa V8 60 Ø1'1/4"-2" sup.	29	118095	Abrazadera con pata cable 70mm²	35
112190	Anclaje placa V8 60 Ø1'1/4"-2" inf.	29	118094	Abrazadera con pata cable 95mm²	35
112161	Anclaje placa V8 100 Ø1'1/4"-2"	29	118156	Abrazadera M6 para pletina de 30x2mm	35
112044	Fastening plate for plate anchor	30	118104	Abrazadera con espiga M6 para pletina 30x2mm	35
112166	Anclaje doble abraz. V6 Ø1'1/4"-2"	30	118103	Abrazadera con tirafondo M6 para pletina de 30x2mm	35
112167	Anclaje doble abraz. V6 cruz Ø1'1/4"-2"	30	118105	Abrazadera con pata M6 para pletina 30x2mm	35
112080	Anclaje ángulo 30 para mástil de Ø1' a 2"	31	118109	Abrazadera abatible M8 cable 50-70mm² Zn	36
112103	Anclaje ángulo 60 para mástil de Ø1' a 2"	31	118113	Abrazadera abat. con tirafondo M8 cable 50-70mm²	36
113092	Soporte placa base con abrazaderas V6 Ø1'1/4"-Ø2"	31	118114	Abrazadera abatible con espiga M8 cable 50-70mm²	36
113037	Soporte placa base para mástil de 3m y Ø1'1/2"	31	118136	Abrazadera abatible con pata para cable 50-70mm²	36
113083	Soporte placa base para mástil de 6m y Ø1'1/2"	31	118118	Abrazadera abatible M8 para pletina 30mm Zn	36
110241	Soporte horizontal SE 2000 AZ M20	32	118119	Abrazadera abat. con tirafondo M8 pletina de 30mm	36
110299	Soporte horizontal SE 2000 INOX	32	118120	Abrazadera abatible con espiga M8 pletina de 30mm	36
117071	Cable Cu 35mm²	33	118157	Abrazadera abatible con pata para pletina de 30mm	36
117072	Cable Cu 50mm²	33	118106	Abrazadera de PA M8 cable 50-70mm² Color Cobre	37
117073	Cable Cu 70mm²	33	118117	Abrazadera de PA con tirafondo M6 cable 50-70mm²	37
117074	Cable Cu 95mm²	33			
117081	Conductor redondo Ø8 Ac.Galv. (Bob. 125m)	33			
117082	Pletina de CuSn 30x2mm (Bob. 50m)	33			
118187	Abrazadera M6 para cable de 35 mm²	34			
118185	Abrazadera M6 para cable de 50mm²	34			

ÍNDICE POR PÁGINA

118158	Abrazadera de PA con espiga M8 cable 50-70mm²	37	115257	Conector en cruz de Ac.Inox. para Ø8-10 x Ø16mm	41
118177	Abrazadera de PA cable 50-70mm² + fijación Ø20mm	37	115299	Conector en cruz de Ac.Galv. para Ø8-10 x Ø16mm	41
118179	Abrazadera de PA M8 para pletina 30mm y Ø6-8mm	37	115300	Conector adaptable de Aluminio para Ø8-10mm	41
118193	Abrazadera de PA pletina 30mm/Ø6-8 + tornillo M6	37	115301	Conector adaptable de Cobre para Ø8-10mm	41
118212	Abrazadera de PA + pata para pletina 30mm y Ø6-8mm	37	115302	Conector adaptable de Ac.Inox. para Ø8-10mm	41
118218	Abrazadera fleje Ac.Inox 127mm hasta Ø25	37	115100	Conector adaptable de Ac.Galv. para Ø8-10mm	41
118176	Abrazadera fleje Ac.Inox 300mm hasta Ø90	37	115303	Conector adaptable bimetalico para Ø8-10mm	41
118245	Abrazadera fleje Ac.Inox 998mm hasta Ø304	37	115304	Conector universal en Ac. Inox. para Ø8-10x16mm	41
118125	Abrazadera ligera de Cu para redondo	38	115305	Conector en cruz en Ac.Galv. para Ø8-10 y pletina	42
118129	Abrazadera ligera de CuSn para redondo	38	115296	Conector en cruz en Ac. Inox. para Ø8-10 y pletina	42
118146	Abrazadera ligera de Ac.Inox para redondo	38	115105	Conector bimetalico para Ø8-10 o pletina de 30mm	42
118122	Abrazadera ligera de Cu para pletina	38	112115	Conector-seccionador Universal	42
118128	Abrazadera ligera de CuSn para pletina	38	115093	Conector en cruz de Cu para pletina de 30mm	42
118167	Abrazadera ligera de Ac. Inox. para pletina	38	115223	Conector en cruz de Ac.Galv. para pletina de 30mm	42
118108	Abrazadera fijación perfil de hasta 18mm y M8	38	115307	Conector en cruz de Ac.Inox. para pletina de 30mm	42
118242	Soporte para teja con abraz. de PA para 50-70mm²	38	115104	Conector tipo "C" de Cu	42
118312	Soporte de hormigón para Ø6-11 y 30x2-8 SB	38	115306	Junta de dilatación de Aluminio Ø8	42
118313	Soporte para rellenar para Ø6-11 y 30x2-8 SB	38	115097	Terminal plano dentado 25-120mm²	42
115000	Manguito lineal 35-70mm² a 35-70mm²	39	119091	Tubo de protección Ac. Zinc. 3m Ø40 + tubo de PVC	43
115001	Manguito lineal 35-70mm² a 95-120mm²/Ø14	39	119110	Tubo de prot. polietileno reticulado Ø32 2,5m	43
115002	Manguito lineal 95-120mm²/Ø14 a 95-120mm²/Ø14	39	119113	Bobina tubo de polietileno reticulado Ø32 (50m)	43
115003	Manguito lineal 35-70mm² a Ø18mm	39	119109	Tubo de protección Ac.Galv. 2m de Ø30mm	43
115004	Manguito lineal 95-120mm² a Ø18mm	39	119095	Perfil de protección Ac.Galv. 3m para pletinas	43
115005	Manguito "T" (2 piezas) 35-70mm² a 35-70mm²	39	116061	Vía de chispas VX-1	44
115006	Manguito "T" (2 piezas) 35-70mm² a 95-120mm²	39	116062	Vía de chispas VX-1 con manguitos para 50-70mm²	44
115007	Manguito "T" (2 piezas) 95-120mm² a 35-70mm²	39	116064	Vía de chispas VX-1 con manguitos para cable 95mm²	44
115008	Manguito "T" (2 piezas) 95-120mm² a 95-120mm²	39	116071	Vía de chispas VX-1 con manguitos para pletina	44
115201	Grapa pica (max Ø20mm) - Cable 25-95mm² en CuZn	40	252025	Pica empalmable Ac.Galv. 1500 Ø18mm	49
115174	Manguito pica Ø14mm-pletina 30x2-4mm	40	252026	Punta perforadora de Ac.Zn para picas empalmables	49
115094	Manguito pica Ø18mm-pletina 30x2-4mm	40	252122	Pica lisa Ac. Cu. de 1000 Ø14,2mm (254µm)	49
115198	Grapa pica (max Ø20mm) - Pletina 30x1-10 en CuZn	40	252123	Pica lisa Ac. Cu. de 1500 Ø14,2mm (254µm)	49
115225	Grapa de conexión pica(Ø14-18mm)-Cable(50-150mm²)	41	252124	Pica lisa Ac. Cu. de 2000 Ø14,2mm (254µm)	49
115098	Conector en cruz de Ac.Galv. para Ø8-10	41	252125	Pica lisa Ac. Cu. de 2500 Ø14,2mm (254µm)	49
115297	Conector en cruz de Cobre para Ø8-10	41	252126	Pica lisa Ac. Cu. de 3000 Ø14,2mm (254µm)	49
115298	Conector en cruz de Cobre para Ø8-10 x Ø16mm	41			

ÍNDICE POR PÁGINA

252127	Pica lisa Ac. Cu. de 1000 Ø17,3mm (254µm)	49	251015	Placa de tierras Ac.Galv. 500x500x3	51
252128	Pica lisa Ac. Cu. de 1500 Ø17,3mm (254µm)	49	251012	Placa de tierras Ac. Inox. 500x500x2	51
252129	Pica lisa Ac. Cu. de 2000 Ø17,3mm (254µm)	49	251021	Placa de tierras Cu 500x500x2 Conexión U	51
252112	Pica lisa Ac. Cu. de 2500 Ø17,3 (254µm)	49	251024	Placa de tierras Cu 600x600x3 Conexión U	51
252130	Pica lisa Ac. Cu. de 3000 Ø17,3mm (254µm)	49	251036	Mallado de Pletinas de Cu de 630 x 630 x 3 mm	51
252000	Pica roscada Ac. Cu. 1500 Ø14,2 (5/8") (254µm) 1R	50	251038	Mallado de Pletinas de Cu de 830 x 830 x 3 mm	51
252001	Pica roscada Ac. Cu. 2000 Ø14,2 (5/8") (254µm) 1R	50	252039	Kit Electrodo de grafito Ø50x600	51
252002	Pica roscada Ac. Cu. 2500 Ø14,2 (5/8") (254µm) 1R	50	251017	Ánodo de sacrificio HC Zinc	52
252003	Pica roscada Ac. Cu. 3000 Ø14,2 (5/8") (254µm) 1R	50	251018	Ánodo de sacrificio MC Zinc	52
252004	Pica roscada Ac. Cu. 1500 Ø17,3 (3/4") (254µm) 1R	50	251019	Ánodo de sacrificio LC Magnesio	52
252005	Pica roscada Ac. Cu. 2000 Ø17,3 (3/4") (254µm) 1R	50	254041	Compuesto mineral QUIBACSOL 10 kg	52
252006	Pica roscada Ac. Cu. 2500 Ø17,3 (3/4") (254µm) 1R	50	119094	Tubo de humidificación	52
252007	Pica roscada Ac. Cu. 3000 Ø17,3 (3/4") (254µm) 1R	50	250001	Barra equipot. con aisladores para cable 2 Bornes	53
252008	Pica roscada Ac. Cu. 1500 Ø14,2 (5/8") (254µm) 2R	50	250007	Barra equipot. con aisladores para cable 3 Bornes	53
252009	Pica roscada Ac. Cu. 2000 Ø14,2 (5/8") (254µm) 2R	50	250008	Barra equipot. con aisladores para cable 4 Bornes	53
252010	Pica roscada Ac. Cu. 2500 Ø14,2 (5/8") (254µm) 2R	50	250009	Barra equipot. con aisladores para cable 5 Bornes	53
252011	Pica roscada Ac. Cu. 3000 Ø14,2 (5/8") (254µm) 2R	50	250026	Barra equipotencial para Cable/Pletina de 2 Bornes	53
252012	Pica roscada Ac. Cu. 1500 Ø17,3 (3/4") (254µm) 2R	50	250027	Barra equipotencial para Cable/Pletina de 3 Bornes	53
252013	Pica roscada Ac. Cu. 2000 Ø17,3 (3/4") (254µm) 2R	50	250028	Barra equipotencial para Cable/Pletina de 4 Bornes	53
252014	Pica roscada Ac. Cu. 2500 Ø17,3 (3/4") (254µm) 2R	50	250029	Barra equipotencial para Cable/Pletina de 5 Bornes	53
252015	Pica roscada Ac. Cu. 3000 Ø17,3 (3/4") (254µm) 2R	50	250106	Barra equipotencial con 1 seccionador de 6 vías	53
252016	Manguito de unión para picas roscadas de 5/8"	50	250107	Barra equipotencial con 1 seccionador de 8 vías	53
252019	Manguito de unión para picas roscadas de 3/4"	50	250109	Barra equipotencial con 2 seccionador de 10 vías	53
252132	Tornillo sufridera para picas roscadas de 5/8"	50	250110	Barra equipotencial con 2 seccionador de 15 vías	53
252133	Tornillo sufridera para picas roscadas de 3/4"	50	250111	Barra equipotencial con 2 seccionador de 20 vías	53
252134	Punta sufridera de clavado para picas de Ø14 CuZn	50	250103	Barra equipotencial con 4 seccionador de 28 vías	53
252098	Punta sufridera de clavado para picas de Ø18 CuZn	50	250006	Puente de comprobación en caja para 50mm²	54
252034	Kit pata de ganso Ac.Galv. 1500	50	250099	Puente de comprobación en caja para pletina	54
252035	Kit pata de ganso Ac.Galv. 3000	50	250010	Kit adaptador cable 70mm² para caja seccionadora	54
252051	Kit pata de ganso CuSn 1500	50	250011	Kit adaptador cable 95mm² para caja seccionadora	54
252052	Kit pata de ganso CuSn 3000	50	250012	Kit adaptador pletina 30x2mm caja seccionadora	54
251011	Placa de tierras Cu 500x500x2	51	250049	Puente comprobación en caja tapa transparente CTS	54

ÍNDICE POR PÁGINA

253058	Arqueta cuadrada de PP 30x30 con tapa de PP	55	500026	Molde LP-CC70/35 Conex. paralelo Cable-Cable 70-35	58
253057	Arqueta cuadrada de PP 30x30 con tapa de PVC	55	500027	Molde LP-CC70/50 Conex. paralelo Cable-Cable 70-50	58
253032	Arqueta circular de poliéster	55	500028	Molde LP-CC70/70 Conex. paralelo Cable-Cable 70-70	58
253037	Tapa y marco de aluminio	55	500029	Molde X-CC35/35 Conexión en cruz Cable-Cable 35-35	58
253033	Tapa y marco de fundición B125 315x315	55	500030	Molde X-CC35/50 Conexión en cruz Cable-Cable 35-50	58
253059	Arqueta hormigón prefabricada 35x35x24	56	500031	Molde X-CC35/70 Conexión en cruz Cable-Cable 35-70	58
256001	Placa de señalización de toma de tierra PVC ES	56	500032	Molde X-CC50/35 Conexión en cruz Cable-Cable 50-35	58
256002	Placa de señalización de toma de tierra Alu ES	56	500033	Molde X-CC50/50 Conexión en cruz Cable-Cable 50-50	58
256003	Placa de señalización pararrayos PVC	56	500034	Molde X-CC50/70 Conexión en cruz Cable-Cable 50-70	58
500005	Molde LCC35/35 Conexión lineal Cable-Cable 35-35	57	500035	Molde X-CC70/35 Conexión en cruz Cable-Cable 70-35	58
500006	Molde LCC50/35 Conexión lineal Cable-Cable 50-35	57	500036	Molde X-CC70/50 Conexión en cruz Cable-Cable 70-50	58
500007	Molde LCC50/50 Conexión lineal Cable-Cable 50-50	57	500037	Molde X-CC70/70 Conexión en cruz Cable-Cable 70-70	58
500008	Molde LCC70/35 Conexión lineal Cable-Cable 70-35	57	500038	Molde TPC14/35 Conexión "T" Pica-Cable 14-35	59
500009	Molde LCC70/50 Conexión lineal Cable-Cable 70-50	57	500039	Molde TPC14/50 Conexión "T" Pica-Cable 14-50	59
500010	Molde LCC70/70 Conexión lineal Cable-Cable 70-70	57	500040	Molde TPC14/70 Conexión "T" Pica-Cable 14-70	59
500011	Molde TH-CC35/35 Conex."T" horizontal cables 35-35	58	500041	Molde TPC18/35 Conexión "T" Pica-Cable 18-35	59
500012	Molde TH-CC35/50 Conex."T" horizontal cables 35-50	58	500042	Molde TPC18/50 Conexión "T" Pica-Cable 18-50	59
500013	Molde TH-CC35/70 Conex."T" horizontal cables 35-70	58	500043	Molde TPC18/70 Conexión "T" Pica-Cable 18-70	59
500014	Molde TH-CC50/35 Conex."T" horizontal cables 50-35	58	500044	Molde LPC14/35 Conexión lineal Pica-Cable 14-35	59
500015	Molde TH-CC50/50 Conex."T" horizontal cables 50-50	58	500045	Molde LPC14/50 Conexión lineal Pica-Cable 14-50	59
500016	Molde TH-CC50/70 Conex."T" horizontal cables 50-70	58	500046	Molde LPC14/70 Conexión lineal Pica-Cable 14-70	59
500017	Molde TH-CC70/35 Conex."T" horizontal cables 70-35	58	500047	Molde LPC18/35 Conexión lineal Pica-Cable 18-35	59
500018	Molde TH-CC70/50 Conex."T" horizontal cables 70-50	58	500048	Molde LPC18/50 Conexión lineal Pica-Cable 18-50	59
500019	Molde TH-CC70/70 Conex."T" horizontal cables 70-70	58	500049	Molde LPC18/70 Conexión lineal Pica-Cable 18-70	59
500020	Molde LP-CC35/35 Conex. paralelo Cable-Cable 35-35	58	500050	Molde X-RC10/35 Conexión cruz varilla-Cable 10/35	59
500021	Molde LP-CC35/50 Conex. paralelo Cable-Cable 35-50	58	500051	Molde X-RC10/50 Conexión cruz varilla-Cable 10/50	59
500022	Molde LP-CC35/70 Conex. paralelo Cable-Cable 35-70	58	500052	Molde X-RC10/70 Conexión cruz varilla-Cable 10/70	59
500023	Molde LP-CC50/35 Conex. paralelo Cable-Cable 50-35	58			
500024	Molde LP-CC50/50 Conex. paralelo Cable-Cable 50-50	58			
500025	Molde LP-CC50/70 Conex. paralelo Cable-Cable 50-70	58			

ÍNDICE POR PÁGINA

500053	Molde X-RC16/35 Conexión cruz varilla-Cable 16/35	59	432036	Receptor de fibra óptica DL EOLOS FO-RCVR-DIN	70
500054	Molde X-RC16/50 Conexión cruz varilla-Cable 16/50	59	432038	Receptor de fibra óptica DL EOLOS FO-RCVR-DIN 1CH	70
500055	Molde X-RC16/70 Conexión cruz varilla-Cable 16/70	59	370213	Protector contra sobretensiones SLS-B+C100/1+1	78
500056	Molde V-CCH35 Conexión vertical chapa-Cable 35	59	370214	Protector contra sobretensiones SLS-B+C100/3+1	78
500057	Molde V-CCH50 Conexión vertical chapa-Cable 50	59	370215	Protector contra sobretensiones SLS-B+C100/0	78
500058	Molde V-CCH70 Conexión vertical chapa-Cable 70	59	370241	Protector contra sobretensiones SLS-B+C50/1+1	79
500059	Molde L-CPL35/25x3 Conexión lineal Cable-Pletina	60	370242	Protector contra sobretensiones SLS-B+C50/3+1	79
500060	Molde L-CPL50/25x3 Conexión lineal Cable-Pletina	60	370247	Protector contra sobretensiones SLS-B+C50/0	79
500061	Molde L-CPL70/25x3 Conexión lineal Cable-Pletina	60	370219	Protector contra sobretensiones SLS-C20/1+1	80
500062	Molde L-PL25x3 Conex. lineal Pletina-Pletina 25x3	60	370220	Protector contra sobretensiones SLS-C20/3+1	80
500063	Molde TH-PL25x3 Conex."T" horizontal Pletinas 25x3	60	370221	Protector contra sobretensiones SLS-C20/0	80
500064	Molde X-PL25x3 Conex. en cruz Pletinas 25x3	60	370239	Protector contra sobretensiones SLS PV700/3Y	82
500065	Molde P-PL25x3 Conex. en paralelo Pletinas 25x3	60	370222	Protector contra sobretensiones SLS-PV 1000 V/3Y	82
500001	Carga C4 (45gr) pack 20 unidades	60			
500002	Carga C5 (65gr) pack 10 unidades	60			
500003	Carga C6 (90gr) pack 10 unidades	60			
500004	Carga C7 (115gr) pack 10 unidades	60			
500066	Tenaza T-80	61			
500067	Cepillo metálico	61			
500068	Brocha	61			
500091	Pasta de sellado 0,9Kg	61			
500069	Raspador R-4 (para C4 y C5)	61			
500070	Raspador R-9 (para C6 y C7)	61			
500071	Pistola de ignición	61			
500072	Dispositivo de encendido a distancia	61			
500073	Consumible largo para encendido	61			
500074	Tapa auxiliar de sujeción rápida	61			
800035	Cinta plástica anticorrosiva Ancho 100mm (L=10m)	62			
800148	Cinta plástica anticorrosiva Ancho:50mm (L=10m)	62			
250032	Spray Galv.r en frio 400ml	62			
432028	Contador de rayos CDR UNIVERSAL	67			
430019	Contador de rayos CDR-11	68			
432027	Contador de rayos CDR-HS	68			
430022	Contador de rayos DL EOLOS K15FO	70			
430022 /820	Contador de rayos DL EOLOS K15FO/820	70			
430022 /820WM	Contador de rayos DL EOLOS K15FO/820WM	70			

▶▶ **LÍDERES EN PROTECCIÓN
CONTRA EL RAYO DESDE 1973**

▶▶ **PRESENTES EN MÁS
DE 60 PAÍSES**

▶▶ **PRODUCTOS FABRICADOS
EN ESPAÑA**

▶▶ **DISEÑO Y ELABORACIÓN
DE PROYECTOS DE
PROTECCIÓN PREVENTIVA**

▶▶ **PRODUCTOS CERTIFICADOS
Y TESTADOS EN CAMPO NATURAL**

▶▶ **INGESCO CALCULUS:
SOFTWARE DE CÁLCULO
DE RIESGO ON-LINE**




DENA DESARROLLOS SL

Cardener 5 | 08223 Terrassa
Barcelona | Spain
Export (+34) 937 300 314 - export@ingesco.com

ingesco.com