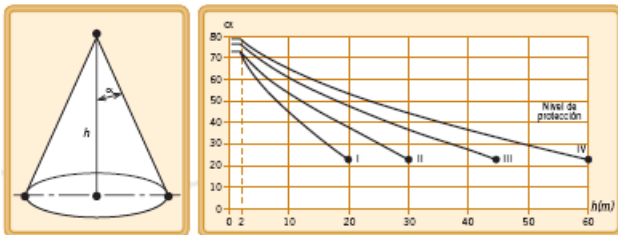


La instalación, en el caso de mallas y puntas, debe seguir las normas de la serie UNE-EN62305 (Protección contra el rayo):

El volumen protegido por los dispositivos de captura se puede determinar utilizando tres métodos:

MÉTODO DEL ÁNGULO DE PROTECCIÓN

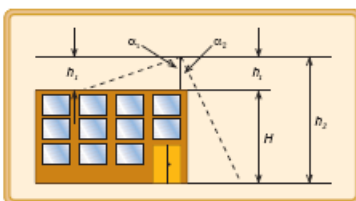
Según este método el volumen protegido por una punta Franklin sería el situado en el interior de un cono cuyo vértice es el extremo del captador por una línea con origen en el captador y con un ángulo que depende de la altura y del nivel de protección según la siguiente tabla y gráfica:



NIVEL DE PROTECCIÓN	R(m)	h(m)			
		20	30	45	60
I	20	25	*	*	*
II	30	35	25	*	*
III	45	45	35	25	*
IV	60	55	45	35	25

En los casos marcados con * y para alturas de edificios mayores a 60 no se puede utilizar este método.

Las puntas Franklin se deben colocar en los puntos más elevados y vulnerables (esquinas, salientes, etc.) tal y como se muestra en el siguiente dibujo:



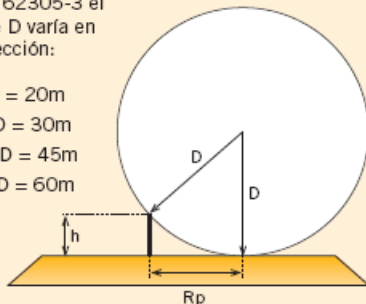
Para que las puntas Franklin superen en altura los elementos elevados hasta 8m sobre la azotea del edificio se recomienda utilizar las puntas autosoportadas (tabla 9).

MÉTODO DE PROTECCIÓN POR LA ESFERA RODANTE

El método de la esfera rodante está basado en un modelo electrogeométrico donde se asume que el último trazador descendente del rayo que va a impactar en la instalación a proteger tiene una forma de esfera rodante de radio D (espacio donde puede ubicarse el último trazador). En aquellos puntos en que la esfera toque la estructura se deberán instalar terminales captadores.

Según la norma UNE-EN 62305-3 el radio de la esfera rodante D varía en función del nivel de protección:

- Nivel de protección I: D = 20m
- Nivel de protección II: D = 30m
- Nivel de protección III: D = 45m
- Nivel de protección IV: D = 60m



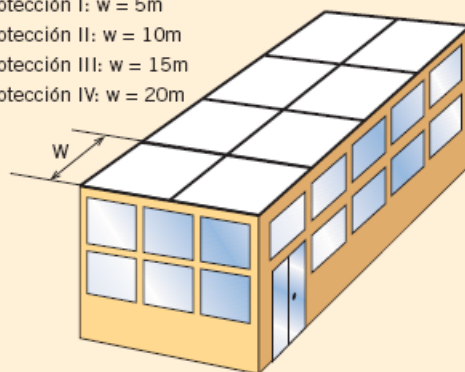
Con estos terminales instalados, surge el concepto de Rp (Radio de protección) siendo la zona protegida la que se observa en la figura y que corresponde con la siguiente fórmula:

$$R_p = \sqrt{2 \cdot D \cdot h - h^2}$$

MÉTODO DE PROTECCIÓN POR MALLADO

Según este método se debe instalar una retícula de conductores sobre la estructura con una separación que dependerá del nivel de protección:

- Nivel de protección I: w = 5m
- Nivel de protección II: w = 10m
- Nivel de protección III: w = 15m
- Nivel de protección IV: w = 20m



Al realizar el mallado se debe proteger en primer lugar el perímetro de la cubierta, especialmente las esquinas y salientes.

En edificios por encima de 60m, se protegerá también con una retícula del mismo tamaño el 20% superior de las fachadas

Las bajantes deben cumplir los siguientes requisitos:

- Proporcionar varios caminos paralelos para el reparto de la corriente del rayo.
- El recorrido de estos caminos hasta la toma de tierra debe ser lo más directo posible.
- Para minimizar el riesgo de chispas peligrosas, las bajantes se deben conectar a las partes metálicas conectadas a tierra si están a una distancia menor de la separación de seguridad definida en las normativas.

- La distancia entre los conductores de bajada también depende del nivel de protección:

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

- La fijación de los conductores de una malla debe ser en intervalos de aproximadamente 1m.
- Para evitar que las dilataciones por temperatura de la malla dañen al sistema de protección contra el rayo, se recomienda colocar dilatores cada 20m.
- Se instalará un tubo de protección en cada bajante, cubriendo al menos 2m desde el suelo para evitar daños mecánicos.
- Cada bajante se conecta a la toma de tierra. Se recomienda la unión equipotencial de todas las bajantes a nivel de tierra y cada 20m.
- Se debe disponer en cada bajante de un elemento seccionador que permita medir la toma de tierra de cada bajante.
- Se recomienda que la resistencia de la toma de tierra sea inferior a 10Ω.
- Los conductores en tierra deben estar enterrados un mínimo de 50cm.
- No está permitido la utilización de conductores o piezas de aluminio en contacto directo con la tierra.
- Las uniones directas entre conductores de cobre y aluminio o cobre y acero galvanizado no están permitidas ya que generan par galvánico que puede aislar la bajante de la toma de tierra. Para poder realizar estas uniones hay que utilizar conectores bimetálicos o inoxidable.

La protección contra el rayo mediante puntas y mallas consiste en repartir y disipar la corriente de descarga del rayo por un entramado de conductores de bajada y tierras.

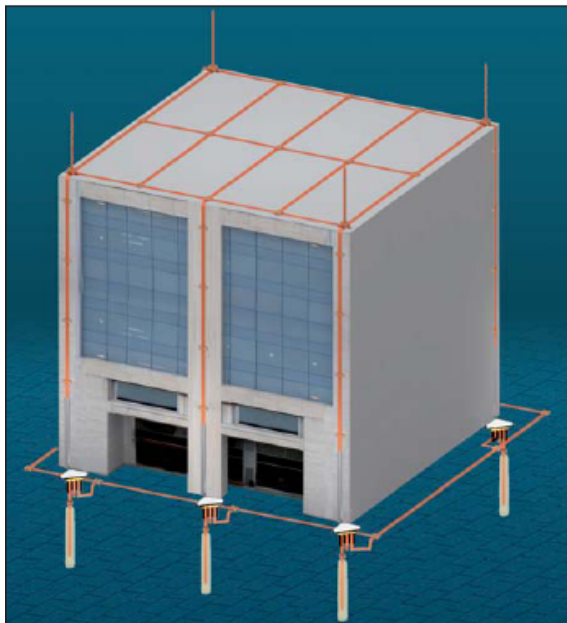
Los elementos de un Sistema de Protección contra el Rayo mediante Puntas y Mallas son los siguientes:

Sistema Externo de Protección contra el Rayo

- Puntas Franklin y conductores de captura.
- Conductores de bajada.
- Sistema de toma de tierra.

Sistema Interno de Protección contra el Rayo

- Una instalación de protección contra sobretensiones adecuada. (ver catálogo de Protección contra Sobretensiones).
- Otras medidas que minimicen los efectos destructivos del rayo (uniones equipotenciales, apantallamientos, etc.)



Materiales recomendados para una instalación de protección contra el rayo mediante puntas y mallas:

En esta tabla se especifica el material adecuado para realizar una malla de cobre, aluminio, acero galvanizado y acero inoxidable. En la columna de tabla se indica el número de tabla del catálogo donde se explica el material recomendado.

Denominación	Referencia Cobre (Cu)	Tabla	Referencia Aluminio (Al)	Tabla	Referencia Galvanizado (GS)	Tabla	Referencia Acero inox.(SS)	Tabla	
Punta Franklin	AT-005A	5	AT-008A	5	AT-038A	8	AT-032A	8	Sistemas de captación
Punta Franklin autosoportada					AT-104A	9	AT-104A	9	
Soporte de punta Franklin	AT-115B	16	AT-116B	16	AT-030B	25	AT-030B	25	
Placa protectora del soporte de punta Franklin					AT-095B	25	AT-095B	25	
Fijación del conductor sobre terraza	AT-207E	49	AT-207E	49	AT-042E	64	AT-042E	64	
Manguito	AT-033F	85	AT-039F	85	AT-125F	91	AT-122F	91	
Conductor	AT-011D	147	AT-057D	150	AT-060D	157	AT-128D	157	Bajantes
Grapa	AT-114E	43	AT-121E	43	AT-128E	53	AT-128E	53	
Grapa para tubo de protección					AT-132E	53			
Soporte de teja	AT-094E	71	AT-094E	71	AT-090E	67	AT-090E	67	
Grapa de canalón de aguas					AT-040F	72	AT-040F	72	
Soporte de tubería	AT-177E	83	AT-025J	84	AT-186E	77	AT-186E	77	
Manguito	AT-033F	85	AT-039F	85	AT-125F	91	AT-122F	91	
Manguito seccionador	AT-080F	94	AT-094F	100					
Vía de chispas para mástil de antena	AT-060F	101	AT-060F	101	AT-060F	101	AT-060F	101	
Tubo de protección	AT-060G	103	AT-060G	103	AT-057G	103	AT-053G	103	
Protección de uniones					AT-010J	125			
Conductor	AT-011D	147	AT-057D	150	AT-060D	157	AT-128D	157	Tomas de tierra
Electrodo de tierra	AT-041H	117	AT-041H	117	AT-049H	120	AT-080H	119	
Accesorio					AT-038K	120			
Mejorador de conductividad	AT-010L	124	AT-010L	124	AT-010L	124	AT-010L	124	
Arqueta	AT-010H	126	AT-010H	126	AT-010H	126	AT-010H	126	
Puente de comprobación	AT-020H	127	AT-020H	127	AT-020H	127	AT-021J	127	
Grapa de tierra	AT-080J	137	AT-080J	137	AT-131J	146	AT-133J	146	
Conductor	AT-011D	147	AT-011D	147	AT-061D	157	AT-129D	157	

NOTA: Las tablas aquí indicadas son las de nuestro catálogo de PROTECCIÓN EXTERNA descargable en la página Web: www.at3w.com

