

GUÍA DE DISEÑO E INSTALACIÓN: PARARRAYOS CON DISPOSITIVO DE CEBADO (PDC)

Normas generales de instalación

La instalación, en el caso de pararrayos con dispositivo de cebado, debe seguir la norma UNE 21186 (Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado) y sus equivalentes internacionales (NFC 17102 entre otras):

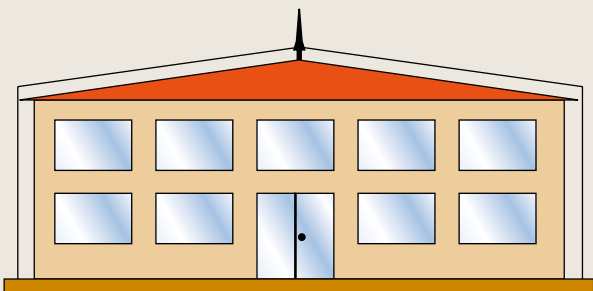
- El radio de protección de un PDC depende de su altura (h) en relación con la superficie a proteger, de su avance de cebado y del nivel de protección. A continuación se muestra una tabla con los radios de protección para los 4 modelos de DAT CONTROLER® PLUS.

RADIOS DE PROTECCIÓN EN METROS (Rp) SEGÚN CTE SU 8, UNE 21186 y NFC 17102						
CTE SU 8	UNE 21186 NFC 17102	DAT CONTROLER® PLUS				
		h	AT-1515 DC+15	AT-1530 DC+30	AT-1545 DC+45	AT-1560 DC+60
Nivel 4	Nivel IV	2	20	28	36	43
		4	41	57	72	85
		6	52	72	90	107
		8	54	73	91	108
		10	56	75	92	109
Nivel 3	Nivel III	2	18	25	32	39
		4	36	51	64	78
		6	46	64	81	97
		8	47	65	82	98
		10	49	66	83	99
Nivel 2	Nivel II	2	15	22	28	35
		4	30	44	57	69
		6	38	55	71	87
		8	39	56	72	87
		10	40	57	72	88
Nivel 1	Nivel I	2	13	19	25	31
		4	25	38	51	63
		6	32	48	63	79
		8	33	49	64	79
		10	34	49	64	79

h: altura del mástil y/o altura de la punta del pararrayos sobre la superficie a proteger

- El pararrayos estará al menos 2 metros por encima de cualquier otro elemento dentro de su radio de protección.

- Cada pararrayos ha de ir unido a tierra por dos bajantes situadas en el exterior de la estructura. Éstas deben ir preferiblemente por fachadas distintas del edificio.



- El conductor de bajada se instalará de forma que su recorrido sea lo más directo posible, evitando cualquier acodamiento brusco o remonte. El trazado de los conductores de bajada debe ser elegido de forma que evite la proximidad de conducciones eléctricas y su cruce.
- Cuando sea imposible realizar una bajante por el exterior de la estructura, se puede colocar el cable de bajada por el interior del edificio si discurre bajo tubo aislante y no inflamable de una sección interior mínima de 2000 mm². Sin embargo no se recomienda porque reduce la eficacia del sistema de protección contra el rayo, dificulta su mantenimiento y aumenta el riesgo de sobretensiones.
- Las fijaciones de los conductores de bajada se realizarán tomando como referencia 3 fijaciones por metro.

El conductor de bajada debe tener una sección mínima de 50mm². Dado el carácter de impulso de la corriente del rayo, el conductor plano (pletina) es preferible al conductor redondo, ya que ofrece una mayor superficie exterior para una sección idéntica. Por otra parte, se recomienda el cobre estañado debido a sus propiedades físicas, mecánicas y eléctricas (conductividad, maleabilidad, resistencia a la corrosión...).

- Los conductores deben estar protegidos mediante un tubo de protección hasta una altura superior a dos metros a partir del suelo.
- Se recomienda la instalación de un contador de rayos antes del tubo de protección para poder realizar las operaciones de verificación y mantenimiento indispensables en cualquier instalación de protección contra el rayo.
- Se deberá guardar siempre una distancia de seguridad de 5 metros entre el conductor de bajada y las canalizaciones exteriores de gas.
- Se realizará una toma de tierra por cada conductor de bajada.
- Las tomas de tierra deben estar, salvo absoluta imposibilidad, siempre orientadas hacia el exterior de los edificios.
- Se debe realizar la interconexión con el circuito de tierra en el fondo de la excavación, directamente al pie de cada bajante mediante un dispositivo que permita la desconexión de la toma de tierra y que esté emplazado en un registro de inspección que lleve el símbolo de tierra.

La resistencia de la toma de tierra medida por medios convencionales debe ser inferior a 10Ω, separándola de cualquier elemento de naturaleza conductora.

- La inductancia de la toma de tierra debe ser lo más baja posible. La disposición recomendada son picas verticales en triángulo con una longitud total mínima de 6m, unidas entre sí por un conductor enterrado a 50cm de profundidad y separadas una distancia superior a su longitud.
- Se recomienda la utilización de un mejorador de la conductividad en terrenos de resistividad alta.
- Todas las tomas de tierra deberán estar unidas entre sí y a la toma de tierra general del edificio.
- Se recomienda la unión tanto de la toma de tierra del pararrayos con la toma de tierra general, como el mástil de una antena con el conductor de bajada, mediante una vía de chispas.
- Los elementos de las tomas de tierra de los pararrayos deberán distar en el peor de los casos 5 metros de toda canalización metálica o eléctrica enterrada.

Funcionamiento y elementos básicos para la instalación

Los pararrayos con dispositivo de cebado basan su funcionamiento en las características eléctricas de la formación del rayo. El rayo comienza con un trazador descendente que se propaga en cualquier dirección. Una vez se acerca a los objetos situados sobre el suelo, cualquiera de ellos puede recibir el impacto. El objetivo de un sistema externo de protección contra el rayo es que el punto de impacto de la descarga sea un objeto controlado, que proporcione a la corriente del rayo un camino hacia tierra sin dañar la estructura.

Los Pararrayos con Dispositivo de Cebado (PDC) se caracterizan por emitir el trazador ascendente continuo antes que cualquier otro objeto dentro de su radio de protección. Las normas UNE 21186 y NFC 17102 definen esta característica mediante el parámetro denominado tiempo de avance en el cebado (Δt): "Ganancia media en el instante de cebado del trazador ascendente de un PDC en comparación con el de una punta de referencia de la misma geometría, obtenidos mediante ensayos. Se mide en microsegundos."

Este tiempo de avance en el cebado determina el radio de protección del pararrayos. Cuanto mayor sea su anticipación en la formación del trazador ascendente, mayor será la distancia a la que capture el trazador descendente, evitando la caída de rayos en un área mayor. El tiempo de avance debe medirse en un laboratorio de alta tensión según un ensayo descrito en las normativas de protección contra el rayo mediante PDC.

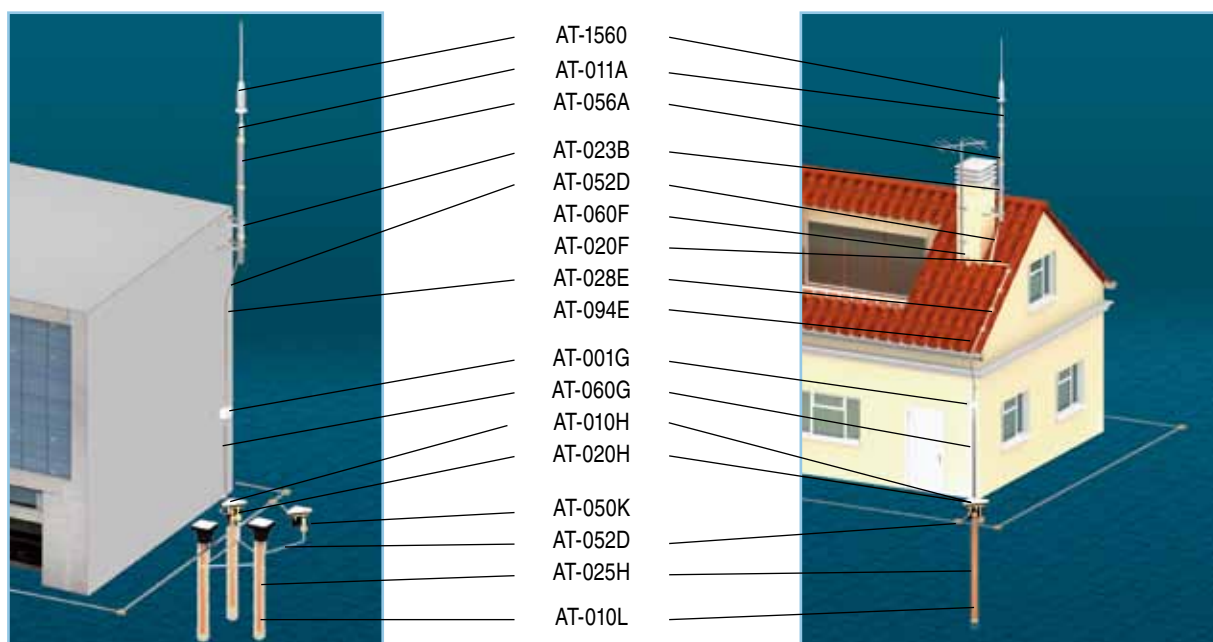
Los elementos de un Sistema de Protección contra el Rayo mediante PDC son los siguientes:

Sistema Externo de Protección contra el Rayo

- Uno o más cabezales captadores.
- Dos o más conductores de bajada.
- Un sistema de toma de tierra

Sistema Interno de Protección contra el Rayo

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



Materiales recomendados para una instalación de protección contra el rayo mediante PDC:

Sistemas de captación	Referencia	Página	Bajantes	Referencia	Página
Pararrayos con dispositivo de cebado	AT-1560	19	Grapa	AT-015E	40
Pieza de adaptación	AT-011A	26	Soporte de teja	AT-094E	54
Mástil	AT-056A	30	Soporte de tubería	AT-073E	56
Anclaje	AT-023B	30	Manguito	AT-020F	60
			Vía de chispas para mástil de antena	AT-060F	66
Tomas de tierra	Referencia	Página	Contador de rayos	AT-001G	67
Electrodo de tierra	AT-025H	256	Tubo de protección	AT-060G	68
Mejorador de conductividad	AT-010L	263	Conductor	AT-052D	74
Arqueta	AT-010H	264			
Puente de comprobación	AT-020H	266			
Vía de chispas para tomas de tierra	AT-050K	269			
Conductor	AT-052D	74			