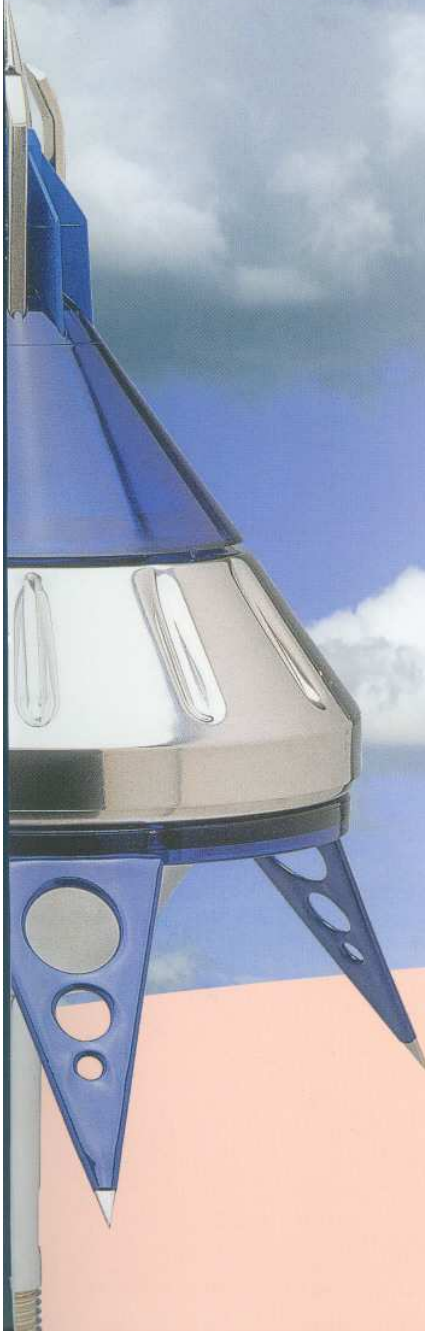


Prevectron[®]2 *Millenium*

conforme NF C 17-102





Desde hace aproximadamente 50 años INDELEC es reconocido por su experiencia en el área de la protección contra los rayos. Fabricante de pararrayos con dispositivo de cebado PREVECTRON® desde 1986, INDELEC dedica importantes inversiones tanto a la investigación sobre los fenómenos físicos ligados a los rayos como al desarrollo de sus propios productos. Hoy, el PREVECTRON®2 ofrece una solución altamente satisfactoria contra los efectos directos de las descargas de rayos.

Funcionamiento

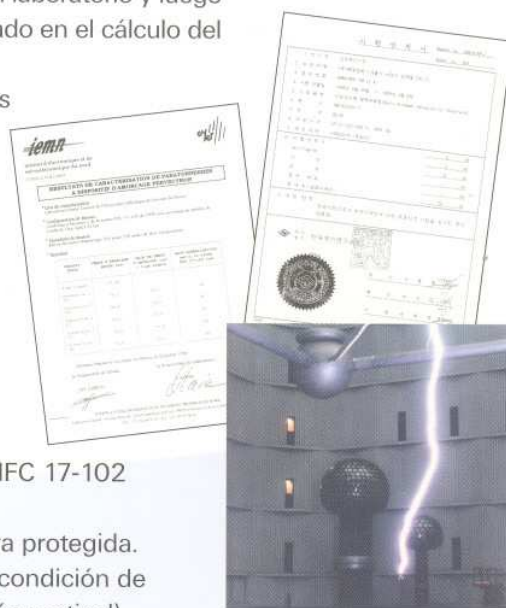
El funcionamiento del PREVECTRON®2 se articula alrededor de 3 etapas:

- **Carga del dispositivo de ionización** por intermedio de electrodos inferiores que utilizan la energía eléctrica ambiental (la cual alcanza varios miles de voltios/metros durante las tormentas). Por lo tanto, el PREVECTRON®2 es un sistema autónomo que no necesita ninguna fuente de energía exterior.
- **Control del fenómeno de ionización** gracias a un dispositivo que detecta la aparición de un trazador descendente: el campo eléctrico local sufre un aumento brusco cuando la descarga es inminente. El PREVECTRON®2 detecta la evolución de este campo. Esto lo convierte en el único pararrayos con dispositivo de cebado capacitado para reaccionar ante la aparición de un trazador descendente.
- **Cebado precoz del trazador ascendente** gracias al fenómeno de ionización por chispas entre los electrodos superiores y la punta central. La anticipación del trazador ascendente con respecto a cualquier otra aspereza dentro de la zona protegida permite al PREVECTRON®2 de constituirse en el punto de impacto privilegiado de un rayo.

Radio de protección

La norma francesa NFC 17-102 requiere que los Pararrayos con Dispositivo de Cebado sean puestos a prueba en laboratorios de alta tensión con el objetivo de determinar el avance en el tiempo de cebado del pararrayos con respecto a una punta simple. Este valor, llamado Dt, corresponde al valor medio calculado sobre la base de 100 descargas en laboratorio y luego de la aplicación de un margen de seguridad del 35%. El valor Dt es utilizado en el cálculo del radio de protección de cada pararrayos según la fórmula normalizada.

Desde su creación, INDELEC ha sometido al PREVETRON®2 a diferentes pruebas en laboratorios independientes franceses (Centro EDF des Renardières, Laboratorio Cediver en Bazet) y en el extranjero (Universidad de Louvain-la-Neuve en Bélgica, IREQ en Canadá, KERI en Corea del Sur). Todas estas pruebas han puesto en evidencia el cebado precoz del PREVETRON®2 con respecto a una punta inerte y además permitieron medir el valor medio Dt característico de cada modelo. Estos resultados, validados por el CNRS (Consejo Francés de Investigación Científica), están a disposición pública bajo demanda.



Instalación

La instalación del PREVETRON®2 está regida por la norma francesa NFC 17-102 y sigue reglas simples adaptadas a todo tipo de estructuras:

- La punta debe estar situada a más de 2 metros arriba de la estructura protegida.
- A menos de 28 metros de altura es necesario solo una bajada (bajo condición de que la proyección horizontal del conductor sea inferior a su proyección vertical).
- El valor de la resistencia de la toma de tierra debe ser inferior a 10Ω .
- El funcionamiento del pararrayos PREVETRON®2 puede ser registrado gracias a la instalación de un contador de descargas de rayos.
- El PREVETRON®2 está concebido para soportar condiciones climáticas extremas (cf. Resultados de las pruebas realizadas en condiciones reales de descargas de rayos) por lo tanto no es necesario ningún mantenimiento.

No obstante, INDELEC ofrece a sus clientes un sistema de testor que permite verificar periódicamente el buen funcionamiento del dispositivo de cebado.



TS 2.25



TS 3.40



S 3.40

TS SERIES
Prevectron® 2 MILLENIUM

Ø 100 mm / H = 330 mm

Ventajas

La capacidad de los equipos técnicos de INDELEC, la variedad de las pruebas llevadas a cabo en laboratorios de alta tensión bajo condiciones reales de descargas de rayos y la experiencia adquirida a través de sus clientes debido a las decenas de miles de modelos PREVECTRON®2 instalados a lo largo de los cinco continentes han dado nacimiento a una gama de pararrayos con múltiples ventajas:

- **VARIEDAD DE CINCO MODELOS DIFERENTES QUE PROPONEN SOLUCIONES ADAPTADAS A CADA PROYECTO (NECESIDADES ESTÉTICAS, SUPERFICIES A PROTEGER...)**
- **FUNCIONAMIENTO TOTALMENTE AUTÓNOMO**
- **FIABILIDAD INCLUSIVE EN CONDICIONES CLIMÁTICAS EXTREMAS**
- **RESISTENCIA COMPROBADA EN CASO DE DESCARGAS DE RAYOS REPETIDAS**
- **EL PREVECTRON®2 ES ACTIVADO ÚNICAMENTE CUANDO HAY UNA ELEVACIÓN EN EL CAMPO ELÉCTRICO (ANTE EL RIESGO DE UNA DESCARGA ELÉCTRICA) POR LO TANTO NO REPRESENTA NINGÚN PELIGRO PARA EL EMPLAZAMIENTO DONDE ES COLOCADO**
- **SIMPLICIDAD DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO GRACIAS A DIFERENTES HERRAMIENTAS DESARROLLADAS POR INDELEC: PROGRAMA DE CÁLCULO DE PROTECCIÓN, CONTADOR DE DESCARGAS DE RAYOS, SISTEMA DE TESTOR PREVECTRON®**
- **DISPONIBILIDAD DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS EN LABORATORIOS DE ALTA TENSIÓN**
- **DISPONIBILIDAD DE LOS RESULTADOS DE EXPERIMENTACIÓN EN CONDICIONES REALES DE DESCARGAS DE RAYOS (OBJETO DE NUMEROSAS COMUNICACIONES CIENTÍFICAS DISPONIBLES BAJO DEMANDA)**
- **SEGURIDAD DE LA PUNTA CAPTADORA DEBIDO AL RESPETO DEL PRINCIPIO DE CONTINUIDAD ELÉCTRICA ENTRE LA PUNTA Y LA TOMA DE TIERRA**
- **FABRICACIÓN RESPETUOSA DE LAS NORMAS DE CALIDAD ISO 9001: 2000 (CERTIFICADO N.º 116884).**



S 4.50

S SERIES
Prevelectron® 2 MILLENIUM

S 6.60

Ø 185 mm / H = 385 mm

ZONA DE PROTECCIÓN

El radio de protección R_p de un pararrayos PREVECTRON 2 se calcula según la fórmula definida en la norma NF C 17-102 (julio 1995).

$R_p = \sqrt{h(2D-h) + \Delta L(2D + \Delta L)}$ para $h > 5m$.

Para $h < 5m$, referirse a las tablas de los radios de protección de al lado.

$D = 20, 45$ ó $60m$ según el nivel de protección requerido.

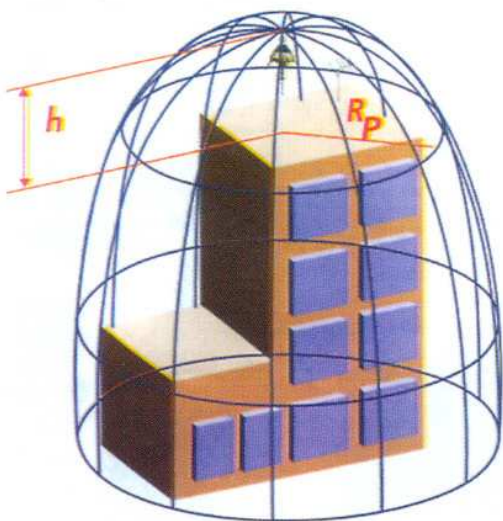
$h =$ h: Altura real del PREVECTRON por encima de la superficie a protegerse (en metros)

$\Delta L = 10^{\circ} \cdot \Delta T$ (m)

El avance en tiempo cebado ΔT del modelo de PREVECTRON elegido (Véase ficha INDELEC-PREVECTRON: pruebas de evaluación en laboratorio de alta tensión) que permite calcular el valor ΔL .

El nivel de protección I, II ó III requerido por el proyecto y determinado de acuerdo con la guía de evaluación del riesgo de impacto de rayo (NF C 17-102-anexo B).

La altura real del pararrayos por encima de la superficie a protegerse: h.



RADIOS DE PROTECCIÓN

Nivel I: PROTECCIÓN REFORZADA (D=20m)

h (m)	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20m
S 6.60	31	47	63	79	79	79	79	79	80	80
S 4.50	27	41	55	68	69	69	69	69	70	70
S 3.40	23	35	46	58	58	59	59	59	60	60
TS 2.25	17	25	34	42	43	43	43	44	45	45
TS 2.10	10	15	21	26	26	27	27	28	30	30

Nivel II: PROTECCIÓN INTERMEDIA (D=45m)

h (m)	2	3	4	5	6	8	10	15	20	45
S 6.60	39	58	78	97	97	98	99	101	102	105
S 4.50	34	52	69	86	87	87	88	90	92	95
S 3.40	30	45	60	75	76	77	77	80	81	85
TS 2.25	23	34	46	57	58	59	61	63	65	70
TS 2.10	15	22	30	38	38	40	42	47	49	54

Nivel III: PROTECCIÓN ESTÁNDAR (D=60m)

h (m)	2	3	4	5	6	8	10	20	45	60
S 6.60	43	64	85	107	107	108	109	113	119	120
S 4.50	38	57	76	95	96	97	98	102	109	110
S 3.40	33	50	67	84	84	85	87	92	99	100
TS 2.25	26	39	52	65	66	67	69	75	84	85
TS 2.10	17	26	34	43	44	46	49	57	66	67

	ΔT (μs)	Peso (kg)
S 6.60	60	5.6
S 4.50	50	5.5
S 3.40	40	5.4
TS 2.25	25	3.3
TS 2.10	10	3.2

MODELOS

Existen cinco modelos de Prevector, cada uno con diferente radio de protección.

*Prevector **TS 2.10** diseñado para pequeños radios de protección.

*Prevector **TS 2.25** diseñado para pequeños radios de protección.

*Prevector **S 3.40** diseñado para medianos radios de protección.

*Prevector **S 4.50** diseñado para grandes radios de protección.

*Prevector **S 6.60** diseñado para amplios radios de protección.

NOTA: Ver tabla de radio de protección

anpasa
Andamios y Pararrayos S.A. de C.V.

Av. Constituyentes No. 1060, Lomas Altas, C.P. 11950
México D.F.

Tels. 5259-4104 . 5570-2644 . 01-800-7176247 Fax. 5259-2775
info@anpasa.com www.anpasa.com

Campaña de ensayos en condiciones reales de descargas de rayos

Un simple hecho constatado ha iniciado la aventura de experimentar en condiciones reales de descargas de rayos: Los ensayos en laboratorios no permiten verificar la totalidad de problemas a los cuales pueden ser sometidos los pararrayos durante una caída de rayos real. INDELEC se ha distinguido desde hace largo tiempo no solo por las mediciones realizadas en laboratorio en conformidad con la norma NF C 17 -102, sino también por su política inédita de campañas de ensayos en condiciones reales de caídas de rayos.

En su origen, estas campañas se han desarrollado en estrecha colaboración con un equipo del CEA (Comisariado Francés para la Energía Atómica) de Grenoble, especializado en las descargas de rayos provocados. Socios privados, universidades e investigadores se asociaron progresivamente a estos ensayos que han ofrecido una oportunidad excepcional de experimentar con fenómenos tormentosos.

Con el objetivo de variar las condiciones, estos ensayos se desarrollaron en tres continentes (América, Europa y Asia) con diferentes características en las descargas de rayos. Iniciadas en 1993 en Florida (Camp Blanding), estas pruebas continúan llevándose a cabo en Brasil (sitio de Cachoeira Paulista) y en Japón (sitio de Nadachi).



Cada campaña de ensayos resultó enriquecedora en resultados y enseñanzas.

Entre los cuales hay que destacar especialmente:

- La demostración de las cualidades del PREVECTRON®2 por la medición y comparación de la actividad eléctrica en la punta de diferentes tipos de pararrayos.
- La caracterización del funcionamiento del sistema de cebado del PREVECTRON®2.
- La comprobación de la buena resistencia del PREVECTRON®2 a choques de rayos debido a la verificación de su buen funcionamiento luego de haber sido fulminado en forma repetitiva.
- La fiabilidad del PREVECTRON®2 en las más diversas condiciones representativas de todas las posibles configuraciones de caída de rayos: descargas descendentes y ascendentes, tormentas tropicales o invernales...

Estas investigaciones han sido objeto de múltiples comunicaciones científicas.

Y han permitido también la continua evolución del pararrayos PREVECTRON® desde su versión original hasta su último modelo Millenium.

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO
ANPASA

ANDAMIOS Y PARARRAYOS, S.A. DE C.V.
CONSTITUYENTES No. 1060 COL. LOMAS ALTAS
MEXICO, D.F. C.P. 11950
TEL. 52594104 FAX. 52592775

Prime

rayos