



ISO 9001
ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification



Invenió Noves Technologies A.R., S.L.
INT AR, S.L.

Informe del estado actual de las normativas, reglamentos y leyes relacionadas con los pararrayos.

ESTUDIO EFECTUADO POR:

Ingeniero de Telecomunicaciones	Ingeniero Industrial	Experto en el Fenómeno del Rayo	Técnico Radiocomunicación y Radionavegación
<i>Colegiado n° 4790</i>  Salvador Ramón <i>Técnico de sistemas electrónicos</i>	<i>Colegiado n° 15211</i>  Javier Maldonado <i>Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales</i>	 Ángel Rodríguez <i>Director Gerente empresa de Investigación</i>	 Ferrán Díaz <i>Instalador Autorizado por la dirección General de La Marina Mercante, n° M220070019</i>

Introducción

Dado el cambio climático y el aumento de la actividad de rayos según el estudio adjunto y por efecto causa el riesgo a las personas por los impactos de rayos en las edificaciones, aportamos datos significativos que justifican la modificación y la mejora del CTE.

Dada la naturaleza y los efectos de la corriente eléctrica, muchas veces mortales, que ocasiona su paso por el cuerpo humano, hacen que aquella sea una fuente de accidentes de tal magnitud que no se deben regatear esfuerzos para lograr las máximas previsiones contra los riesgos eléctricos.

Los riesgos originados por la energía eléctrica suelen tener una severidad muy alta, ya que pueden originar quemaduras por choque eléctrico, incendios o explosiones, caídas o golpes por choque eléctrico o arco eléctrico y simplemente choques eléctricos por contactos con elementos en tensión o con masas puestas accidentalmente en tensión. Los rayos en su trayectoria transportan corrientes eléctricas que pueden llegar de media de 30.000 A a valores superiores a los 300.000 A durante millonésimas de segundos, con potenciales que se han llegado a estimar en valores que sobrepasan los 15.000 Kv y desprendiendo una energía térmica superior a los 8.000 °C, por tanto y de forma evidente provocan sobreintensidades y sobretensiones importantes sobre la estructura o lugar de impacto del mismo, con daños y efectos nocivos muy severos, tanto para la salud de los trabajadores y/o animales, como para los bienes materiales.

Las tecnologías convencionales que se han utilizado hasta ahora para protegernos del rayo, son los pararrayos tipo franklin o de cebado, que tienen su principio de funcionamiento el de acelerar y aumentar la probabilidad del riesgo de impacto en la zona, excitando y canalizando la descarga en la zona de protección, sin garantizar que esto ocurra, conduciendo la energía de alta tensión a tierra por medio de cables desnudos. Creando un riesgo eléctrico real en la zona por donde circularán las corrientes del rayo, con los efectos catastróficos que ello conlleva y el peligro para la salud y seguridad de las personas próximas a la instalación.

A lo largo de los años y sobre todo desde el año 1950, se produjo una revolución tecnológica de grandes dimensiones. Como consecuencia de la misma, también se produjo una evolución de las normativas y de las leyes con el fin de regular toda esta revolución tecnológica.

Con este documento, queremos aportar evidencias objetivas sobre las contradicciones existentes en la evolución normativa referida a la protección contra el rayo a nivel nacional e internacional, de forma que se puedan adaptar las normativas nacionales sobre protección a la protección real de las personas y estructuras, tal y como marcan las leyes de prevención de riesgos laborales sobre las que se basan todas las normativas actuales y dejar la posibilidad de la introducción de nuevas tecnologías de protección del rayo que cumplan con los requisitos básicos del CTE, tal y como marca el mismo.

PREVENCIÓN DE RIESGOS PRODUCIDOS POR EL RAYO: RIESGOS ELÉCTRICOS

NORMA UNE 21.185 Y UNE 21.186

La Norma UNE 21.185 (equivalente a la normativa francesa NCF 17-100 y la normativa internacional CEI 1024-1:1990) sobre “Protección de las estructuras contra el rayo y principios generales” en su parte de Introducción: *“No deberá olvidarse que un sistema de protección contra el rayo no puede impedir la formación del rayo. Un sistema de protección contra el rayo diseñado e instalado de acuerdo a esta norma no puede garantizar la protección absoluta de una estructura, de personas y objetos. Sin embargo, la aplicación de esta norma reducirá de forma significativa el riesgo de los daños producidos por el rayo en la estructura protegida de acuerdo a ella”*. Si no se puede garantizar esta protección, que es un hecho evidente, por qué se utiliza y aplica esta norma? Si demuestra que existe un riesgo de forma significativa.

La Norma UNE 21.185 (puntas simples) no es aplicable a instalaciones de trenes, telecomunicaciones, marítimas y aquellas con riesgo de incendio y explosión.

La norma UNE 21.186 (puntas con sistema electrónico de cebado) es aplicable a todo tipo de instalaciones de menos de 60 metros de altura. La diferencia entre una norma y otra, es sólo la diferencia de microsegundos en el fenómeno de captación del rayo en un laboratorio de alta tensión (demostrado en ensayos de campo que no es real).

Según el INERIS y según nuestras pruebas realizadas, los resultados nos demuestran que no existe ninguna diferencia entre poner una punta Franklin o una punta con un dispositivo de cebado y que además no siempre cae el rayo en las puntas. (Documento anexo adjunto del INERIS).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

Su finalidad es intentar integrar la evolución tecnológica de la edificación e intentar cumplir objetivos de seguridad a las personas y de carácter medioambiental y económico.

Disposición Final Segunda. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales. Las exigencias del Código Técnico de la Edificación se aplicarán sin perjuicio de la obligatoriedad del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales que resulte aplicable.

Según el criterio que nos marca el CTE, para aplicar el mismo tendríamos que basarnos en criterios sobre Prevención de Riesgos Laborales y Riesgos Medioambientales y económicos. De hecho, la exigencia básica SU8 del CTE nos dice: **(Exigencia básica su 8: seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo)**

No obstante, este anexo no cumple con los principios básicos de la acción preventiva reflejados en el artículo 5 de la ley 31/95 de prevención de Riesgos Laborales ni con las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico del RD 614/2001, ni con RD 485/1997 de 14 de abril sobre

Señalización de Seguridad y salud en el trabajo, como ahora veremos en los siguientes puntos:

- El CTE Promueve la innovación tecnológica y la seguridad a las personas.
- Los riesgos causados por el rayo son riesgos eléctricos y el CTE no tiene en cuenta este aspecto en su procedimiento de verificación (SU8. PUNTO 1). ¿Dónde se tiene en cuenta la intensidad que puede transportar el rayo? Es lo mismo que transporte 50.000 A que 150.000A? ¿Por qué la evaluación del riesgo eléctrico no se hace en función de la probabilidad y de su severidad también, cuando sería lo lógico?
- El CTE no cumple con los principios de la acción preventiva descritos en el artículo 5 de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, como son: evitar los riesgos, evaluar los riesgos que no se puedan evitar, combatir los riesgos que no se puedan evitar, tener en cuenta la evolución de la técnica, sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, etc....
- El CTE (Anejo B.1) nos dice que el sistema externo de protección contra el rayo está formado por dispositivos captadores y en el B.1.1. nos dice que éstos podrán ser puntas Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivos de cebado. Éstas son instalaciones de alta tensión potenciales. En cumplimiento con la normativa de prevención ha de ser señalizada como tal, cosa que el CTE no dice nada. (RD 485/1997 sobre Señalización y Seguridad en el trabajo)
- El RD 614/2001 nos dice en el punto 2.11 que con Un de 380 Kv la zona de peligro cuando existe riesgo de sobretensión por rayo será de 3,9 metros. Por tanto, se ha de proteger el cable del bajante del pararrayos. El CTE no tiene nada en cuenta al respecto de este aspecto, y, este RD se ha de cumplir en todo tipo de instalaciones, sean torres de telecomunicaciones, estructuras edificadas, plantas solares, etc....
- El CTE tiene en cuenta en su procedimiento de verificación la eficiencia del sistema de protección, entendiéndolo por ésta la probabilidad de que un SPCR intercepte las descargas sin riesgo para las estructuras e instalaciones. Esta eficiencia depende de la intensidad del rayo básicamente. El CTE, curiosamente, no tiene en cuenta la Intensidad NUNCA.

NORMA UNE 20460-4-443, REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN Y ITC-BT-23

La norma UNE 20460-4-443, norma de referencia a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento de Baja Tensión nos habla de las protecciones contra las sobretensiones transitorias de origen atmosférico y nos dice: **“Las sobretensiones de origen atmosférico son debidas a la caída de rayos que provocan las tormentas, su frecuencia es solo del 20%, pero son muy peligrosas, dado que disponen de valores cresta muy elevados y de una alta energía. Sus efectos pueden provocar la destrucción de receptores, un envejecimiento prematuro o un mal funcionamiento.”** Y nos dice que la única protección posible es el alejamiento del rayo mediante la instalación de pararrayos, o sea, si yo quiero proteger una zona, pondré un pararrayos Franklin en un sitio lejano a la zona, para que

en la zona de protección no caiga el rayo, porque si esto ocurre, los efectos no se pueden predecir, así como su devastación.

NORMAS ATEX

Las normas ATEX sobre instalación de sistemas eléctricos y electrónicos en zonas donde existe o puede existir un ambiente explosivo, nos dicen, que en estas zonas no se pueden instalar aparatos que puedan generar una chispa, de tal forma que ésta pueda generar una deflagración. Entonces, por qué en estas zonas se instalan pararrayos FRANKLIN, cuando éstos generan una chispa en la punta antes del impacto del rayo y una energía MUY ALTA en el momento del impacto? **Tendría que estar totalmente prohibida su instalación en estas zonas.** El problema es que a estos tipos de pararrayos no les aplican las normas ATEX, ya que están considerados como elementos pasivos, pero, realmente es así?; los pararrayos son elementos pasivos hasta que viene una tormenta y pueden actuar, entonces son ELEMENTOS MUY ACTIVOS, y evidentemente, a estos, se les ha de valorar su funcionamiento en FASE DE TORMENTA y no, cuando hace buen tiempo y no existe la posibilidad de caída de un rayo.

DIRECTIVA 2004/108/CE DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

La Directiva 2004/108/CE nos dicen los ensayos y medidas aceptables que han de pasar los equipos eléctricos y electrónicos para poder ser utilizados con seguridad para las personas en el mercado. Los ensayos están referidos a las medidas de las perturbaciones radioeléctricas conducidas y radiadas, perturbaciones en la red de alimentación, así como su inmunidad a campos electromagnéticos conducidos y radiados, a descargas electrostáticas, a impulsos eléctricos rápidos y a impulsos de alta energía, entre otros.

Los pararrayos FRANKLIN tampoco cumplen con las normativas sobre Compatibilidad electromagnética (CE), ya que en el momento del impacto de un rayo en ellos, estos generan un pulso electromagnético que transporta una energía muy alta y por tanto irradian elementos nocivos para la salud humana. El problema aquí es el mismo, al definir un pararrayos como elemento pasivo, según los fabricantes, al ser pasivo, pues no hace nada, pero claro, éste sistema ha de ser valorado en caso de tormenta y entonces, si que irradian y mucho!.

DIRECTIVA 2001/95/CE DE SEGURIDAD GENERAL DE LOS PRODUCTOS

- La Directiva 2001/95/CE nos dice, que un equipo (eléctrico en este caso) para que sea seguro para las personas, no ha de generar efectos negativos para la salud. En este caso, se han de mirar, a parte de los ensayos sobre compatibilidad electromagnética, los siguientes conceptos:
 - La resistencia de aislamiento
 - La rigidez dieléctrica
 - La resistencia a tierra
 - La corriente de fuga
 - La sobretensión transitoria

- Evidentemente, un pararrayos convencional genera valores, de los conceptos señalados, muy por encima de aquellos que no son nocivos para el cuerpo humano

CONCLUSIONES

- Se han de cumplir las leyes y reales decretos sobre prevención de riesgos laborales y no guías de recomendaciones.
- Los pararrayos convencionales, tienen que pasar unas pruebas de paso a la corriente y delimitar su tensión de trabajo antes de su destrucción, señalando en sus documentos técnicos y de publicidad, los riesgos que el consumidor tiene que asumir, identificando los riesgos y los valores eléctricos de trabajo.
- Se ha de promover la innovación tecnológica por tal de cumplir estas normativas, y por tanto, aplicar tecnologías que realmente promuevan la **seguridad de las personas e instalaciones.**
- La colocación de pararrayos en punta convencionales aumenta la probabilidad de impacto de rayo aparezca y por tanto, el aumento del riesgo eléctrico. Por este motivo se aconseja colocarlo lejos de núcleos habitados e industriales.
- Dado que existen rayos de gran intensidad y que hay que disipar su energía, se ha de disponer un equipotencial de todas las partes metálicas de la estructura y derivarlas a una tierra adecuada y estudiada para la disipación de alta tensión, es decir descargas de rayos superiores a 200.000 amperios.
- Se ha de informar a los usuarios que utilizan, como medio de protección, pararrayos convencionales tipo punta, sobre los riesgos a los que están sometidos en fase de tormenta y se ha de señalar estas instalaciones, con la señal de “**peligro, alta tensión**”, ya que son instalaciones de muy alta tensión en fase de descarga, bajantes de tierra, tomas de tierra, electrodos captadores etc.