

<b>Título:</b> <b>PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.</b> <b>PARTE 2: EVALUACIÓN DEL RIESGO</b>		<b>Comité / Subcomité:</b> <b>CT-11 / SC-7</b> (CODELECTRA) Consejo Superior: 28/08/2013		<b>Categoría G</b>  ICS 13.260-29.020-29.260 <b>Depósito Legal:</b> If55520133894143	
Revisión: -	Fecha: <b>2013</b>	Páginas: <b>101</b>	Gráficos: <b>15</b>	Tablas: <b>94</b>	
<b>Objeto:</b> <p><b>1.1</b> Esta Norma Técnica se aplica para la evaluación del riesgo en una estructura o en un servicio por la acción de las descargas a tierra.</p> <p><b>1.2</b> Su propósito es proporcionar un procedimiento de evaluación del riesgo. Una vez se ha seleccionado un límite superior del riesgo tolerable, este procedimiento permite la selección de las medidas de protección adecuadas para reducir el riesgo al límite tolerable o a un valor inferior.</p>					
<b>Normas de referencia, que al ser citadas, constituyen requisitos de esta norma:</b> FONDONORMA 599-1, FONDONORMA 599-3, FONDONORMA 599-4, IEC 60079-10, IEC 61241-10:2004; IEC 62305-5 ; ITU-T Recomendación K.46; ITU-T Recomendación K.47					
<b>Bibliografía de referencia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IEC 61000-4-5:1995 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y medida. Sección 5: Ensayos de inmunidad a las ondas de choque.</li> <li>- IEC 6066-1:1992 Coordinación de aislamiento de los equipos en los sistemas (redes) de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y ensayos.</li> <li>- IEC 61643-1:2005 Pararrayos de baja tensión. Parte 1: Pararrayos conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y ensayos.</li> <li>- ITU-T Recommendation K.20:2003, <i>Resistibility of telecommunication equipment installed in a telecommunications centre to overvoltages and overcurrents.</i></li> <li>- IEC 62305-2:2006. Protección contra rayo. Parte 2: Evaluación de riesgo</li> </ul>					
<b>Gráficos (entre otros):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento para decidir la necesidad de protección</li> <li>- Procedimiento para evaluar la rentabilidad económica de las medidas de protección</li> <li>- Procedimiento para seleccionar las medidas de protección en las estructura</li> <li>- Procedimiento para seleccionar las medidas de protección en los servicios Figura 5. Estructuras en los extremos de las líneas: en el extremo "b" se encuentra la estructura a proteger (estructura b) y en el extremo "a" una estructura adyacente (estructura a)</li> <li>- Mapa nacional de densidad de rayos a tierra</li> <li>- Mapa nacional de niveles de riesgo asociados a impactos de rayos a tierra.</li> <li>- Superficie de captación <math>A_d</math> de una estructura aislada</li> <li>- Estructura de forma compleja</li> <li>- Diferentes métodos para determinar la superficie de captación de la estructura de la figura A.4</li> <li>- Estructura a considerar para la evaluación de la superficie de captación <math>A_d</math></li> <li>- Superficies de captación (<math>A_d</math>, <math>A_m</math>, <math>A_i</math>, <math>A_l</math>)</li> <li>- Línea de telecomunicación a proteger</li> <li>- Ejemplo de una casa rural (véase el capítulo H.1- sin medidas de protección)</li> <li>- Ejemplo de una casa rural (véase el capítulo H.1- con medidas de protección)</li> </ul>					

## Tablas (entre otras):

- Fuentes de daños, tipo de daños y tipo de pérdidas en función del punto de impacto
- Fuentes de daños, tipo de daños y tipo de pérdidas en función del punto de impacto
- Componentes del riesgo a considerar en una estructura para cada tipo de pérdidas
- Componentes del riesgo a considerar en un servicio para cada tipo de pérdidas
- Factores que influyen en los componentes del riesgo en una estructura
- Factores que influyen en los componentes del riesgo en un servicio
- Valores típicos del riesgo tolerable  $R_T$
- Parámetros asociados a la evaluación de los componentes del riesgo para una estructura
- Componentes del riesgo en una estructura en función de los diferentes tipos de daños y de las diferentes fuentes de daños
- Parámetros asociados a la evaluación de los componentes del riesgo en un servicio
- Componentes del riesgo en un servicio para diferentes tipos de daños causados por diferentes fuentes de daños
- Valores de la superficie de captación según el método de evaluación
- Factor de localización,  $C_d$
- Superficies de captación  $A_l$  y  $A_i$ , en función de las características del servicio
- Factor del transformador  $C_t$
- Factor ambiental  $C_e$
- Valores de la probabilidad  $P_A$  de que una descarga en la estructura produzca impactos en los seres vivos por tensiones de paso y de contacto
- Valores de  $P_B$  en función de las medidas de protección para reducir los daños físicos
- Valores de la probabilidad  $P_{SPD}$  en función del nivel de protección coordinada con los dispositivos de protección contra sobretensiones
- Valor de la probabilidad  $P_{MS}$  en función del factor  $K_{MS}$
- Valor del factor  $K_{S3}$  en función del cableado interno
- Valores de la probabilidad  $P_{LD}$  en función de la resistencia  $R_S$  de la pantalla del cable y de la tensión soportable al impulso  $U_W$  del equipamiento
- Valores de la probabilidad  $P_{LI}$  en función de la resistencia  $R_S$  de la pantalla del cable y de la tensión soportable al impulso  $U_W$  del equipamiento
- Valores medios típicos de  $L_t$ ,  $L_f$  y  $L_o$
- Valores de los factores reductores  $r_a$  y  $r_u$  en función del tipo de terreno y del suelo
- Valores del factor reductor  $r_p$  en función de las medidas utilizadas para reducir los efectos del fuego
- Valores del factor reductor  $r_f$  en función del riesgo de incendio en la estructura
- Valores del factor amplificador  $h_z$  de los daños físicos por la presencia de un daño especial
- Valores típicos medios de  $L_f$  y  $L_o$
- Valores medios típicos de  $L_t$ ,  $L_f$  y  $L_o$
- Valores del factor  $K_d$  en función de las características de la línea apantallada
- Valores del factor  $K_p$  en función de las medidas de protección
- Tensión soportable contra impulso  $U_W$  en función del tipo de cable
- Tensión soportable contra impulso  $U_W$  en función del tipo de aparatos
- Valores de las probabilidades  $P'_B$ ,  $P'_C$ ,  $P'_V$  y  $P'_W$ , en función de la corriente de falla  $I_a$
- Valores medios típicos de  $L'_f$  y  $L'_o$
- Datos y características de la estructura
- Datos y características de las líneas y de los sistemas internos conectados
- Características de la zona  $Z_2$  (interior del edificio)
- Superficies de captación de las estructuras y de las líneas
- Número de posibles sucesos peligrosos al año
- Componentes del riesgo implicados y su cálculo (valores  $\times 10^{-5}$ )
- Valores de las componentes del riesgo  $R_1$  (valores  $\times 10^{-5}$ ) para el caso en estudio
- Características de la estructura
- Características de los sistemas de potencia y de las líneas eléctricas conectadas
- Características de los sistemas de telecomunicación y de las líneas de telecomunicación conectadas
- Características de la zona  $Z_1$  (entrada al edificio)
- Características de la zona  $Z_2$  (jardín)
- Características de la zona  $Z_3$  (archivo)
- Tabla H.14. Características de la zona  $Z_4$  (oficinas)
- Características de la zona  $Z_5$  (centro de computadores)
- Superficies de captación de las estructuras y de las líneas

**No copie normas. La compra de originales sostiene el proceso de normalización y desarrollo de los países.**

- Número de posibles sucesos peligrosos al año
- Riesgo  $R_1$  . Valores de los componentes del riesgo de las distintas zonas (valores  $\times 10^{-5}$ )
- Composición del riesgo  $R_1$  de acuerdo con los componentes en las distintas zonas (Valores  $\times 10^{-5}$ )
- Valores del riesgo  $R_1$  (valores  $\times 10^{-5}$ ) para cada caso solución
- Características de la estructura
- Características de los sistemas de potencia y de las líneas eléctricas conectadas
- Características de los sistemas de telecomunicación y de las líneas de telecomunicación conectadas
- Características de la zona  $Z_1$  (exterior al edificio)
- Características de la zona  $Z_2$  (bloque de habitaciones)
- Características de la zona  $Z_3$  (bloque operatorio)
- Características de la zona  $Z_4$  (unidad de cuidados intensivos)
- Número de sucesos peligrosos posibles anuales
- Riesgo  $R_1$ –Componentes del riesgo a considerar en las distintas zonas
- Riesgo  $R_1$ –Valores de las probabilidades  $P$  para una estructura sin proteger
- Riesgo  $R_1$ –Componentes del riesgo en las distintas zonas para la estructura sin protección (valores  $\times 10^{-5}$ )
- Composición de los componentes del riesgo  $R_1$  de acuerdo con las distintas zonas (Valores  $\times 10^{-5}$ )
- Riesgo  $R_1$ –Valores de las probabilidades  $P$  para la estructura protegida, según la solución a)
- Riesgo  $R_1$ .Valores de las probabilidades  $P$  para la estructura protegida, según la solución b)
- Riesgo  $R_1$ . Valores de las probabilidades  $P$  para la estructura protegida, según la solución c)
- Riesgo  $R_1$  –Valores del riesgo de acuerdo con la solución adaptada (valores  $\times 10^{-5}$ )
- Costos de las pérdidas correspondientes a cada zona (valores en  $\$ \times 10^6$ )
- Valores correspondientes a las tasas
- Riesgo  $R_4$ . Valores de los componentes del riesgo en las distintas zonas para la estructura sin protección (valores  $\times 10^{-5}$ )
- Montante de pérdidas  $C_L$  y  $C_{RL}$  (valores en  $\$$ )
- Costos  $C_P$  y  $C_{PM}$  de las medidas de protección (valores en  $\$$ )
- Ahorro monetario anual (valores en  $\$$ )
- Características de la estructura
- Parámetros de la zona  $Z_2$
- Parámetros de los sistemas internos de potencia y de las líneas de alimentación
- Parámetros de los sistemas de telecomunicación y de las líneas de alimentación
- Medidas de protección en función de la altura del edificio y de su riesgo de incendio
- Características de la línea en la sección  $S_1$
- Características de la línea en la sección  $S_2$
- Características de las estructuras situadas en los extremos de la línea
- Riesgo  $R_2$ /Valores de las corrientes de defecto y probabilidades  $P'$  para una línea sin protección
- Riesgo  $R_2$ . Valores de los componentes del riesgo para una línea sin protección según las secciones  $S$  de la línea (valores  $\times 10^{-3}$ )
- Valores de las probabilidades  $P'$  de la línea protegida
- Riesgo  $R_2$ –Valores de los componentes del riesgo para una línea protegida con dispositivos de protección contra sobretensiones instalados en los puntos de transición  $T_{1/2}$  y  $T_a$  con  $P_{SPD} = 0,03$  (valores  $\times 10^{-3}$ )
- Parámetros que el usuario puede cambiar libremente
- Subconjunto limitado de parámetros que los usuarios pueden cambiar

#### NOTAS:

1. **NVC:** Norma Venezolana COVENIN. **NTF:** Norma Técnica FONDONORMA.
2. Ver títulos de las normas de referencia en [www.codelectra.org](http://www.codelectra.org) y/o en [www.fondonorma.org.ve](http://www.fondonorma.org.ve)
3. Esta norma sustituye completamente a NVC 733:2001