



Descargas Atmosféricas – Preparación y Protección

En todo el mundo, las descargas eléctricas atmosféricas son frecuentes y causan daños costosos. Con una buena preparación y con protecciones adecuadas, el impacto puede ser significativamente reducido. **¿Está preparado?** Esta guía es una herramienta útil para entender los riesgos asociados a las caídas de rayos y para desarrollar planes de acción para prevenir o mitigar los daños causados por ellos.

Entendiendo las descargas eléctricas atmosféricas (relámpagos y rayos):

- Los **relámpagos** y los **rayos** son descargas eléctricas intensas que ocurren en la atmósfera. El fenómeno es una consecuencia de la acumulación de cargas eléctricas opuestas entre las nubes, el suelo o el aire. Cuando la diferencia entre cargas positivas y negativas es lo suficientemente fuerte, la descarga ocurre y la electricidad fluye y se libera, igualando momentáneamente las cargas.
- Se cree que la acumulación de cargas positivas o negativas se debe a la fricción entre las partículas en la atmósfera.
- El aire a lo largo del recorrido de la descarga eléctrica (llamado canal de descarga o ruta principal de paso) puede ser calentado a hasta 33 000 grados Celsius, y por eso las descargas son causas frecuentes de incendios y daños en edificaciones y también en bosques.
- El aumento súbito de la temperatura del aire a lo largo del canal de descarga de paso hace que el aire se expanda muy rápidamente, resultando en ondas sonoras que oímos como **truenos**.
- Aunque los relámpagos y los rayos se asocian típicamente a tormentas con lluvias y vientos intensos, también pueden ocurrir en tormentas de nieve o arena, durante erupciones volcánicas, huracanes e incendios forestales intensos.
- Las descargas normalmente ocurren de las nubes al suelo (designadas como rayos), entre nubes, del suelo a las nubes, o de las nubes al aire. Muchas áreas experimentan más de 50 descargas eléctricas atmosféricas por kilómetro cuadrado cada año. De hecho, se estima que, en todo el mundo, ocurren cerca de 100 rayos por segundo.
- La atmósfera terrestre proporciona aislamiento natural contra descargas eléctricas. Es por eso que los rayos suelen ser "atraídos" por objetos altos como torres, rascacielos y montañas; hay menos atmósfera entre la nube y objetos altos, proporcionando menos aislamiento.
- Los rayos pueden producir corrientes de pico de 200 000 amperes y, dependiendo de la resistencia atmosférica y del suelo, se pueden generar tensiones de 100 millones de voltios o más. Esto puede causar variaciones graves de tensión, conocidas como picos o transitorios, y dañar líneas de transmisión, cables telefónicos o de datos, así como cualquier equipo eléctrico y electrónico. La corriente eléctrica también puede viajar y dañar componentes estructurales, tuberías o cualquier otro material que pueda conducir la electricidad.

Sistemas de protección contra descargas atmosféricas:

- Un sistema de protección contra caídas de rayos tiene como objetivo blindar una estructura, sus ocupantes y sus bienes de los efectos térmicos, mecánicos y eléctricos asociados con las descargas eléctricas.
- Los principales componentes de un sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas son los terminales aéreos (para-rayos Franklin, Jaula de Faraday, etc.), conductores de descenso, terminales de puesta a tierra y conductores de conexión equipotencial al suelo. El nivel de puesta a tierra depende de las características del suelo.
- Un sistema de protección contra caídas de rayos puede también incluir componentes para prevenir daños causados por efectos indirectos de los rayos, tales como los supresores de picos de corriente, que se pueden agregar a un sistema de protección para proteger los equipos electrónicos contra sobretensiones. Hay varios tipos de supresores, siendo que, en varias aplicaciones es necesario el uso combinado de más de un tipo de supresor, formando un circuito de protección. La puesta a tierra de los principales equipos eléctricos y electrónicos también es fundamental.
- El sistema de protección contra descargas atmosféricas no impide que el rayo alcance la edificación, ni asegura la protección absoluta de estructuras, de personas y bienes. Desde que es dimensionado, con las debidas inspecciones y mantenimientos preventivos y predictivos, el sistema promueve un medio para minimizar los daños, a través de la creación de un camino de baja resistencia eléctrica que permite a la corriente eléctrica fluir hacia el suelo.



En cualquier instante, cerca de 2 000 tormentas se están produciendo alrededor del mundo. Son 16 millones al año. Las tempestades son más comunes durante el verano y en regiones templadas y tropicales, aunque también ocurren en regiones cercanas a los polos y en otras estaciones del año. Ocurren más a menudo sobre los continentes que sobre los océanos.

Se estima que, para cada grado de aumento de temperatura, aumente de 10% a 20% el número de relámpagos en el planeta. Evidencias indican que la temperatura promedio en nuestro planeta aumentó en 0,5° C en el siglo XX. Se estima que aumente de 2° C a 4° C en el siglo XXI.

Fuente: Inpe – Brasil

- Internacionalmente, el código NFPA® 70B – *Installation of Lightning Protection Systems* y el código NFPA® 780 *Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance* se pueden consultar como importantes referencias sobre la instalación y el mantenimiento de sistemas de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.

Medidas de prevención:

- Entienda el impacto de una caída de rayo en su propiedad: daños estructurales, equipos eléctricos y/o electrónicos, operaciones, interrupción de servicios, gastos, etc.
- Realice inspecciones periódicas en todos los componentes del sistema de protección contra descargas atmosféricas con el fin de verificar si están en buen estado de conservación, con las conexiones y cables firmes y libres de corrosión. Las inspecciones deben ser realizadas por empresas certificadas.
- Realice mediciones periódicas de resistividad de los puntos de puesta a tierra del sistema de protección contra descargas atmosféricas. Corrija los problemas encontrados y realice nuevas mediciones para garantizar el correcto funcionamiento.

Medidas de recuperación:

- Desarrolle un Plan de Continuidad de Negocios formal y de amplio alcance, para restaurar rápidamente las operaciones. El plan debe incluir el control y prevención de pérdidas, continuidad de las operaciones, y reanudación de las actividades. Revise anualmente el plan para actualizaciones y ajustes, si necesario.
- Asigne formalmente equipos de mantenimiento multidisciplinario para las tareas de recuperación de estructuras y equipos dañados por la caída de rayos.
- Prepare una lista de empresas con experiencia para las tareas de recuperación de los daños derivados de una descarga atmosférica.

Plan de respuesta a emergencias causadas por descargas atmosféricas:

- Notifique a las empresas involucradas en las tareas de recuperación: reparaciones estructurales, reactivación de la operación, reparaciones de máquinas, equipos, servicios eléctricos, mecánicos, sistemas de protección contra incendios, y sistemas de detección y alarma.
- Compruebe que los sistemas de protección contra incendios están operativos: reserva de agua y sistema de bombas, rociadores automáticos, sistema de detección y alarma, sistemas de seguridad patrimonial. Repare y restablezca los sistemas que hayan sufrido daños.
- En caso necesario, emita autorizaciones para colocar equipos de protección contra incendios fuera de operación. Aplique precauciones, incluyendo la asignación de vigilantes contra incendios en áreas desprotegidas y la disponibilidad de sistemas de combate contra incendios adicionales.
- Antes de restablecer las operaciones, evalúe de forma completa y cuidadosa, con personal calificado, procesos peligrosos y todos los sistemas de servicios.
- Active, de forma segura, sistemas alternos o de emergencia, de generación de energía eléctrica (generadores de emergencia, disponibles o alquilados).
- Utilice el permiso de trabajo en caliente para tareas de reparación que generen calor y/o chispas, como soldadura, esmerilado, y corte con uso de soplete.

Swiss Re CatNet®: Modelado de Peligros de la Naturaleza:

Los perfiles de exposición a riesgos de la naturaleza de ubicaciones e instalaciones en todo el mundo están disponibles en la herramienta en línea Swiss Re CatNet®.

Para registrarse, utilice el siguiente enlace:

<https://entry.swissre.com/webapp/DPO/DOMAPP/cforcpr0.nsf/xpUserRegistration.xsp>

Enlaces de interés:

www.ready.gov/es/tormentas-electricas-y-rayos (E.E.U.U)

www.defensacivil.gob.do/tormentas-electricas (República Dominicana)

www.nfpa.org

www.nssl.noaa.gov

www.weather.gov/safety/lightning



En los EE.UU., se produce un promedio de 20 millones de descargas eléctricas nube-suelo cada año. Cerca de la mitad de todas las descargas tienen, en promedio, más de un punto de impacto en el suelo, por lo que al menos 30 millones de puntos son afectados a cada año en ese país.

Fuente: *National Severe Storms Laboratory – USA.*



Contacto:

Póngase en contacto con un Ingeniero de Riesgo de Swiss Re Corporate Solutions para obtener información adicional o asistencia para elaborar su Plan de Preparación, Respuesta y Recuperación ante las descargas atmosféricas.

La orientación contenida en este documento, en opinión de Swiss Re Corporate Solutions, es sólida, razonable y puede ayudar a reducir el riesgo de pérdida de propiedad e interrupción del negocio. Swiss Re Corporate Solutions no garantiza que se eviten todas las pérdidas o que se hayan tomado todas las medidas preventivas razonables si se siguen las recomendaciones de este documento. Al compartir su opinión sobre ciertas prácticas sólidas y razonables, Swiss Re Corporate Solutions no exime al asegurado de sus propios deberes y obligaciones con respecto a la evaluación e implementación de medidas de prevención de pérdidas, Swiss Re Corporate Solutions se exime de cualquier responsabilidad respecto a la prevención de pérdidas.