Descargas atmosféricas: el rayo

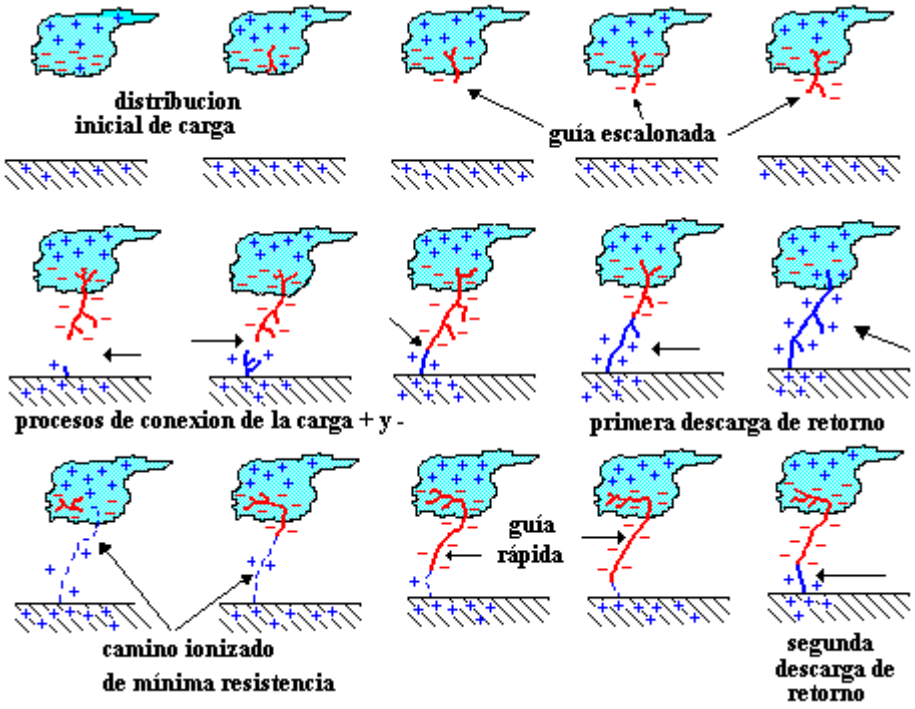
Entre los fenómenos naturales que se producen cotidianamente, uno de los más frecuentes es el rayo. Según su intensidad puede ser más o menos peligroso, para ello existen medidas de seguridad que pueden prevenir accidentes e incluso la muerte por exposición al mismo.

Las diferentes descargas eléctricas naturales que acontecen dentro de una misma nube, entre más de una nube o entre una nube y el suelo, se las denomina rayos. Sus características son las mismas de todo fenómeno climático, es frecuente e inevitable como una nevada, la lluvia o el viento.
Sin embargo, existen mayores probabilidades de que ocurran en un momento determinado del año (estacionalidad) porque juegan otros componentes que guardan relación con la temperatura, nivel de humedad, etc.
Constantemente casi 1.800 tormentas eléctricas están en progreso sobre la superficie de la tierra. Los fenómenos más extremos de una tormenta son los rayos, que constituyen la principal causa de muerte de personas por fuerzas naturales. Las estadísticas muestran que mueren y son afectados por este fenómeno un promedio anual de mil personas. Aproximadamente, el 80 por ciento de las personas alcanzadas por los rayos sobreviven al impacto, y 25 por ciento de ellas quedan sufriendo daños severos y efectos secundarios.

¿Cómo se forma un rayo?

La nube que se carga eléctricamente para originar el rayo es el *cumulus nimbus*, que tiene forma reconocible vista a la distancia. Es detectable por los radares meteorológicos y muestra un color gris muy oscuro, casi negro en su parte baja que impide el paso de la luz solar, oscureciendo llamativamente en pleno día toda la región bajo su influencia.
Generalmente, los rayos son producidos por partículas positivas, por la tierra, y negativas a partir de las nubes *cumulus nimbus*. Se cree que el hielo es el elemento clave en el desarrollo, propiciando una separación de las cargas positivas y negativas dentro de la nube. Un rayo puede generar una potencia instantánea de 1 gigawatt (mil millones de vatios), pudiendo ser comparable a la de una explosión nuclear.
Las cargas eléctricas que provocan las tormentas (sombra eléctrica de la nube) son de polaridad contraria a la base de la nube y condiciona las posibles zonas de impacto del rayo. Por este motivo, los objetos que sobresalen del suelo, debajo de la trayectoria de la tormenta, modifican las características eléctricas de la zona, acercando el potencial del suelo a la nube por lo que los rayos golpean con preferencia los objetos o árboles altos, e inclusive al ganado que pasta en las llanuras y al propio hombre que camina o está a la intemperie durante una tormenta.
El rayo suele seguir un camino sinuoso hasta llegar al suelo, buscando la menor resistencia. El vapor de agua en la atmósfera facilita el tránsito de la descarga, en su camino calienta el aire a elevadas temperaturas, haciéndole estallar produciendo el sonido que se conoce como trueno.
Puede que la descarga ocurra en dos sentidos (nube a suelo / suelo a nube) y que la carga migrante pueda ser positiva o negativa. Se considera que sólo el 10 por ciento de los rayos son del tipo carga eléctrica positiva.

*Si desea suspender el NotiFISO o modificar su dirección de e-mail, escriba a info@fiso-web.org



El rayo es un fenómeno del que aún no se conoce su comportamiento a ciencia cierta, y cualquier regla que se tenga para tomar medidas de protección puede no respetarla. Hay una máxima que dice: "si lo escuchas, vete; y si lo ves, escapa".
Si se escucha tronar, sabemos que los rayos que se asocian a esa tormenta están dentro de un límite aproximado de casi 13 km, y eso constituye un aviso.

Protección contra la caída de rayos

La protección contra rayos es tan compleja que va más allá de la simple instalación de un pararrayos o de un circuito de protección.
Tradicionalmente, la protección contra rayos ha pretendido atraer y desviar la energía de una descarga eléctrica atmosférica hacia la tierra física.
Ninguno de los sistemas tradicionales son 100 por ciento efectivos, y todos ellos son afectados por los efectos secundarios en relación a la proximidad con los campos electrostáticos y campos electromagnéticos. Estos son peligrosos, especialmente en áreas donde se manejan productos inflamables o explosivos y equipos electrónicos. Las condiciones eléctricas del terreno resultan fundamentales.
En aquellas zonas en las que la conductividad de la tierra es mala, por ejemplo en montaña, la corriente del rayo puede seguir los cursos del agua, los rieles del ferrocarril y los cables eléctricos.
Técnicamente se pueden establecer una clasificación de tres niveles de protección contra los efectos de los rayos tanto efectos directos como secundarios:

- **Protección primaria:** El nivel primario está constituido por los sistemas de pararrayos, terminales aéreos, estructuras metálicas, blindajes y tomas de tierra.

- **Protección secundaria:** Este nivel de protección es el necesario a nivel de la alimentación del equipo o sistema.

- **Protección terciaria:** Este es a nivel de líneas de datos y transmisión, tarjetas de circuito impreso y componentes electrónicos, también se le denomina protección fina.

Medidas de seguridad

Si bien un rayo puede entrar a una vivienda por distintos conductores, es extremadamente peligroso estar a la intemperie frente a una tormenta. Se deben tomar las siguientes medidas de seguridad:

• Una vez que se haya determinado la formación o aproximación de una tormenta buscar refugio lo antes posible.
• Evitar los lugares elevados y abiertos, como azoteas, techos, balcones, torres, también en caso de elevaciones naturales como montañas o sierras.
• En los descampados o lugares abiertos como por ejemplo una playa, conviene arrodillarse en cuclillas, con los pies unidos y taparse los oídos. Si hay algún hueco o fisura en el terreno, introducirse en ellos, especialmente si se sienten que el pelo se eriza.
• Si se está en grupo por el campo, lo mejor es dispersarse, separándose entre sí 30 metros o más. Esta medida también vale para los animales que puedan estar cerca de uno.
• No cobijarse bajo árboles aislados o en pequeños grupos de árboles, ya que si alguno es golpeado por un rayo, la corteza puede estallar, o el propio flameo de la descarga puede dañar. En un monte, meterse siempre hacia el interior, evitando quedarse junto a los primeros árboles exteriores.
• Los campos de fútbol, de béisbol, de golf, un potrero presentan altos riesgos.
• En condiciones de tormenta es peligroso agitar un palo, o una caña de pescar, así como mantener en la mano un paraguas abierto o sombrilla.
• Suspender el baño en la playa, ríos, piscinas, alejándose del agua, y en general mientras sea posible, de las zonas húmedas.
• Evitar moverse. De ser necesario hacerlo lentamente, no correr, bajo las condiciones de tormenta.
• No acercarse a líneas eléctricas aéreas, cercas, vallas o alambradas metálicas.
• Alejarse de cualquier objeto metálico, como tractores, camiones, motos, bicicletas, automóviles (salvo si se está en su interior, con el motor apagado), y despojarse de cualquier objeto metálico usado como prenda.
• Dentro de las casas, cerrar las ventanas y puertas, para que no se creen corrientes de aire; desconectar la antena del televisor y separarlo de él a una distancia prudente, desconectar todos los equipos eléctricos, no se debe hablar por teléfono, no bañarse, no utilizar los electrodomésticos y no tocar las llaves de agua de fregaderos, lavabos o vertederos. Una buena medida es desconectar la entrada de la electricidad a la casa.

Fuentes:

- *"Guía para la protección contra descargas atmosféricas (rayos)",* Autoridad Nacional de los Servicios Públicos de Panamá. http://www.asep.gob.pa/electric/info_clientes/Rayos.pdf
- Curso virtual Riesgo eléctrico, Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional –FISO-.
- TEJEDOR, Jesús Cristóbal; GARCÍA LÓPEZ, Eduardo, *"Protección contra descargas atmosféricas".* http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/EMC/trabajos_02_03/Proteccion_contra_descargas_atmosfericas/Index.htm
- PANDO, Raúl. *"Aspectos básicos de las descargas atmosféricas"*, Departamento de Electricidad, Electrónica y Computación, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. http://www.herrera.unt.edu.ar/revistacet/anteriores/Nro28/PDF/N28Inv02.pdf
- PÉREZ LORENZO, Adonis. *"Rayos: mitos y seguridad"*. http://www.cubasolar.cu/biblioteca/Energia/Energia51/HTML/Articulo07.htm
- *¿Por qué se generan estas descargas?.* http://www.proyectofranklin.galeon.com/aficiones2104177.html