

PROGRAMA DE ASESORIA PARLAMENTARIA

Fundación Nuevas Generaciones

en cooperación internacional con

Fundación Hanns Seidel¹

Instalación de sistemas inhibidores de descargas eléctricas de origen meteorológico en los balnearios del litoral marítimo bonaerense²

Resumen ejecutivo

Argentina se encuentra dentro de una de las regiones con mayor densidad de tormentas eléctricas del planeta. Anualmente se producen en nuestro país 50 muertes de personas por la caída de rayos. Se advierte además que en la costa bonaerense se registran cada año alrededor de 30 días de tormentas eléctricas. Frente dicho escenario, consideramos esencial impulsar políticas públicas que incentiven la prevención de los efectos de la actividad eléctrica sobre las poblaciones. El presente trabajo propone reducir el creciente número de muertes ocasionadas por las descargas eléctricas durante las tormentas mediante la instalación de inhibidores de rayos en los balnearios públicos de la costa de Provincia de Buenos Aires.

I) Introducción

Cada día se desarrollan en el mundo unas 2.000 tormentas eléctricas, que generan más de 8 millones de relámpagos.³ La mayor habitualidad e intensidad con que estos fenómenos se han presentado durante las últimas décadas, resultan expresiones cabales del impacto del cambio climático sobre la población y los distintos ecosistemas. Una serie de estudios estima que “...las precipitaciones aumentarán un 15% para fines de este siglo y ese crecimiento irá acompañado de mayor intensidad, es de esperar que también se incrementen las tormentas eléctricas.”⁴ “Cualquier

¹ La Fundación Hanns Seidel no necesariamente comparte los dichos y contenidos del presente trabajo.

² Trabajo publicado en el mes de diciembre de 2015.

³ <http://www.batanga.com/curiosidades/4105/por-que-los-rayos-caen-en-los-arboles>

⁴ <http://www.aimdigital.com.ar/2014/01/12/por-el-cambio-climatico-las-tormentas-electricas-son-cada-vez-mas-fuertes/>

incremento en la actividad convectiva -movimiento vertical del aire originado por el calentamiento de la superficie- debería conducir a un incremento de las tormentas eléctricas y la caída de rayos”⁵

Nuestro país se encuentra dentro de una de las regiones con mayor densidad de tormentas eléctricas del planeta. Según Robert Holzworth, director de la Red Mundial de Localización de Rayos, “Argentina está en la segunda región con más caídas anuales de rayos en el mundo junto con Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil”⁶. Dentro del territorio nacional, las zonas más activas son el Norte y el Este.

Asimismo, de acuerdo con el resultado del primer estudio acerca de la intensidad de la actividad eléctrica a nivel territorial que se realizó en el Centro de Investigaciones en Láseres y Aplicaciones, dependiente del Conicet y del Ministerio de Defensa de la Nación, en Argentina se producen 50 muertes de personas por año debido a la caída de rayos.⁷ Dicho informe advierte además que en la costa bonaerense se registran anualmente unos 30 días de tormentas eléctricas, concentrados especialmente durante el verano.⁸

Eldo Ávila, investigador en física de la atmósfera del Conicet y profesor de la Universidad Nacional de Córdoba, concretiza las causas de la ocurrencia de este fenómeno en la zona central de nuestro país al afirmar que “hay varios ingredientes que hacen que caigan tantos rayos: las altas temperaturas en verano, los vientos que soplan desde la Cordillera de los Andes y la humedad que viene desde el Amazonas hacia el Río de la Plata. Esos factores contribuyen a que se formen nubes que alcanzan más de 14 kilómetros de altura y que se produzcan tormentas fuertes y más rayos”.⁹

II) Legislación vigente y vacíos normativos

El presente escenario, caracterizado por una multiplicidad de contingencias y amenazas incuestionables para la población a nivel mundial, no ha sido analizado ni examinado, desde el punto de vista legislativo, con la profundidad ni el enfoque adecuado en nuestro país. En efecto, si tenemos en cuenta las graves consecuencias que la actividad eléctrica de las tormentas ha

⁵ <http://www.eldia.com/informacion-general/hay-mas-rayos-ahora-que-antes-38645>

⁶ http://www.clarin.com/sociedad/Argentina-segunda-region-rayos_0_1064893606.html

⁷ <http://www.aimdigital.com.ar/2014/01/12/en-argentina-se-producen-unas-50-muertes-al-ano-por-la-caida-de-rayos/>

⁸ <http://www.aimdigital.com.ar/2014/01/12/en-argentina-se-producen-unas-50-muertes-al-ano-por-la-caida-de-rayos/>

⁹ http://www.clarin.com/sociedad/Argentina-segunda-region-rayos_0_1064893606.html

provocado durante los últimos años, advertimos claramente la necesidad de atender con particular detenimiento la mitigación del impacto de este fenómeno natural e impulsar las regulaciones legales que correspondan.

A nivel nacional, existe escasa legislación vigente a la protección contra rayos. En concreto, encontramos las siguientes normas:

- El decreto 10.877/60, reglamentario de las medidas de seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos, minerales, líquidos y gaseosos, indica qué medidas se deben adoptar para protección contra descargas de electricidad estática, ya sea atmosférica o provocada por la fricción de fluidos en conductos o recipientes en los equipos y estructuras metálicas. Asimismo, agrega que cuando existan estructuras de mampostería (chimeneas, etc.), cuya altura sobrepase el nivel medio del resto de las instalaciones, aquéllas serán protegidas con pararrayos.
- Por su parte, el Decreto 351/79, reglamentario de la ley 19.587 de seguridad e higiene industrial, establece que los establecimientos e instalaciones expuestos a descargas atmosféricas deben poseer una instalación contra las sobretensiones de este origen que asegure la eficaz protección de las personas y cosas.¹⁰ La misma norma prevé que en todo lo inherente a la seguridad eléctrica debe seguirse lo que establece la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) cuando reglamenta la “Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles”. Esta última en su punto “7.7.- Líneas de Pararrayos” establece que para la ejecución de este tipo de instalaciones deberán seguirse, como mínimo, los lineamientos indicados en la norma IRAM 2184”. “Por lo tanto, desde el punto de vista legal y de seguridad para las personas, la norma que debe utilizarse es la IRAM 2184-1 e IRAM 2184-1-1 ya que en caso de producirse un accidente personal como consecuencia del impacto de un rayo, lo exigible es el cumplimiento de la norma IRAM.”¹¹

¹⁰ Al respecto, más del 60% de los establecimientos inspeccionados se encontraban en infracción respecto de esta previsión. <http://tiempo.infonews.com/nota/20026/para-reducir-los-riesgos-con-los-rayos-evaluan-montar-un-sistema-de-alerta>

¹¹ http://www.efn.uncor.edu/departamentos/electro/lat_archivos/spcr/spcr.htm

- Disposición 42/2005 de la Prefectura Naval Argentina referida a la Protección de barcos contra incendios de origen eléctrico.
- Resolución 900/2015 de la Superintendencia de Riesgos de Trabajo, aprobatoria del Protocolo para la Medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el Ambiente Laboral.
- Regulaciones particulares para diversos Convenios Colectivos de Trabajo y resoluciones relativas al otorgamiento de licencias de radiodifusión de la A.F.S.C.A.

En el ámbito de la Provincia de Buenos Aires, por su parte, el Ministerio de Seguridad ha dispuesto a través de la Resolución 1749/2014 una “Guía de Presupuestos Mínimos para el Sistema de Alerta Temprana y Contingencias ante Fenómenos Meteorológicos con Descargas Eléctricas” y la “Guía de Pautas Orientadoras sobre Sistemas Móviles de Detección de Descargas Atmosféricas”. En ellas se describen las pautas que deben cumplir los municipios, se establece el plan de acción a ejecutar frente a la ocurrencia de fenómenos meteorológicos con descargas eléctricas y se implementa el sistema móvil de detección de descargas eléctricas.

Entre las tareas a realizar por las autoridades de acuerdo con lo que establece la disposición reseñada, se destacan:

- La difusión y concientización a través de señalética (implementación de la bandera negra de alerta de tormenta eléctrica) y campañas de comunicación acerca de las precauciones y recaudos a tomar frente a las tormentas con actividad eléctrica.
- La canalización de las alertas meteorológicas de tormenta eléctrica emitidas por el Servicio Meteorológico Nacional a través de la Dirección Provincial de Defensa Civil, a cada uno de los municipios involucrados.
- La obligación para los municipios con jurisdicción en zona balnearia de contar con las estructuras mínimas necesarias, en las que se encuentre y difunda la información ante un evento de estas características. Dichas estructuras deben estar pintadas y/o ploteadas de forma tal que permita se las identifique como puestos de información y difusión de los

FUNDACION NUEVAS GENERACIONES

Beruti 2480 (C1117AAD)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4822-7721
contacto@nuevasgeneraciones.com.ar
www.nuevasgeneraciones.com.ar

FUNDACION HANNS SEIDEL

Montevideo 1669 piso 4º depto “C” (C1021AAA)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4813-8383
argentina@hss.de
www.hss.de/americalatina

eventos meteorológicos mencionados. En aquellas zonas que se carezca de personal que lleve adelante las tareas antes descriptas, el Municipio deberá indicar adecuadamente que el área en cuestión no se encuentra cubierta por ningún sistema de alerta temprana y contingencia ante fenómenos meteorológicos con descargas eléctricas.

- La capacitación del personal municipal para la implementación del plan de acción.
- En dicha resolución provincial también se describe el funcionamiento de los sistemas móviles de detección de tormentas eléctricas y su interacción como parte del plan de acción.

También resulta relevante el proyecto de ley impulsado por el diputado Pablo Farías respecto de la obligatoriedad de la Instalación, Mantenimiento y Fiscalización de sistemas de protección contra rayos, en todo el territorio de la Provincia de Buenos Aires.

Por último, en el orden municipal de la provincia de Buenos Aires, se destacan las regulaciones del partido de San Nicolás en su código de Edificación en la que la Oficina de Obras Privadas puede exigir la instalación obligatoria de pararrayos¹², el partido de Pinamar¹³ con una ordenanza que establece un Protocolo de Detección temprana de rayos, y los proyectos ingresados en los Concejos Deliberantes de Bahía Blanca,¹⁴ La Plata¹⁵ o Chacabuco.¹⁶

Ahora bien, la descripción realizada resulta ilustrativa de un marco legal insuficiente y limitado en comparación con la trascendencia y la injerencia que genera en la vida cotidiana de cada uno de los ciudadanos un fenómeno natural como el que se reseñara con anterioridad.

Definitivamente nos encontramos frente a una problemática que no ha sido debidamente abordada desde el Estado por lo que en la actualidad, no existen en la Provincia de Buenos Aires:

- Disposiciones que promuevan la instalación obligatoria de sistemas de protección adecuados frente a tormentas con actividad eléctrica en los balnearios públicos.

¹² https://www.sannicolas.gov.ar/obras_privadas/ordenanzas/ordenanza_1111.pdf Art. 3.11.5.1 del Código de Edificación municipal.

¹³ <http://www.pinamar.gov.ar/boletines/512-14.pdf>

¹⁴ <http://hcdbahiaablanca.gov.ar/index.php/concejales/proyectos/proyecto/3833/>

¹⁵ <http://www.treslineas.com.ar/plata-pide-frente-renovador-instalacion-pararrayos-lugares-vitales-ciudad-n-1032400.html>

¹⁶ <http://www.chacabuquero.com.ar/2015/03/pararrayos-para-todos-paro-de.html>

- Regulaciones municipales concretas, al margen de aquellas descriptas con anterioridad, referidas a la instalación de pararrayos en los códigos de edificación u ordenanzas respectivas. Asimismo, tampoco se advierten normas específicas sobre la materia que adopten los parámetros de normalización estipulados en las normas IRAM e ISO para edificios de vivienda de determinada altura, instituciones educativas, clubes, campos de deporte, plantas de silos, hospitales, edificios públicos, antenas de telefonía y tv, etc.
- Una política pública sólida en materia de seguridad ciudadana y defensa civil, definida desde el enfoque de la previsión del riesgo y la prevención eficaz.

Un párrafo aparte merece el análisis de las normas establecidas por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (I.R.A.M.). Esta institución forma parte de la ISO (International Organization for Standardization) y se encarga de actuar como el Organismo Nacional de Normalización, estableciendo “...ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo, en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.” Para ello “...el proceso de elaboración de normas se hace a través de los organismos de estudio de normas, con la participación de representantes de distintas organizaciones que pertenecen a los tres sectores involucrados en la creación de una norma: los productores, los consumidores y los responsables de velar por el interés general y el bien común.”¹⁷ En este ámbito, se ha desarrollado una serie de pautas de actuación para la protección contra las descargas eléctricas atmosféricas, como así también, para el mantenimiento e inspección de las instalaciones y distintas medidas de seguridad personal.¹⁸ Sin embargo la

¹⁷https://es.wikipedia.org/wiki/Instituto_Argentino_de_Normalizaci%C3%B3n_y_Certificaci%C3%B3n#.C2.BFQui.C3.A9nes_hacen_las_normas.3F

¹⁸ Las Normas IRAM aplicables a la instalación de pararrayos son las siguientes:

IRAM 2184-1:2006 Protección de las estructuras contra las descargas eléctricas atmosféricas (rayos);

IRAM 2184-1-1 Guía para la elección de los niveles de protección para los sistemas de protección contra los rayos (SPCR);

IRAM 2425 Riesgos de daños producidos por las descargas eléctricas atmosféricas (rayos). Guía para su evaluación;
IRAM 2226 Pararrayos para la protección de estructuras y de edificios. Punta Franklin normalizada (PFN) para ensayos comparativos de evaluación de pararrayos en laboratorios de alta tensión.

IRAM 2426 Pararrayos con dispositivo de cebado para la protección de estructuras y de edificios. Condiciones generales de fabricación y ensayos de evaluación de los pararrayos en laboratorios de alta tensión.

naturaleza jurídica de estas disposiciones las ubica dentro de las denominadas “normas voluntarias”. Esto quiere decir que sólo “pueden ser jurídicamente obligatorias si las partes las incluyen en un contrato u otro acto jurídico. La idea es que estas normas, por sí mismas, no son obligatorias.”¹⁹ En efecto, si “...un autor individual, carente de potestades normativas estatales o derivadas del Estado, elabora un conjunto de normas. Esas normas son “voluntarias” en el sentido de que no hay obligación jurídica de cumplirlas. Pero si una ley o una institución las adopta, a partir de ese momento adquieren obligatoriedad en el ámbito respectivo.”

Lo anterior nos lleva a concluir que esta normativa resulta decisiva y debería regir toda iniciativa legislativa que procure establecer mecanismos de protección consistentes y duraderos contra la caída de rayos. Ello se justifica, en primer lugar, porque resulta imperiosa la previa habilitación legal para que estas normas puedan ser aplicables a un aspecto en concreto, y además, porque al atender a su modo de elaboración, se advierte que éstas disposiciones han contado con la participación y el consenso del conjunto de los actores involucrados en cada elemento a normalizar y uniformar por el IRAM.

III) Necesidad de ampliar la legislación provincial

Los trágicos sucesos ocurridos en distintos balnearios de la Provincia de Buenos Aires durante la temporada de verano de los últimos años que implicaron varias personas muertas y heridas tras resultar alcanzadas por rayos²⁰, y la insuficiente regulación existente referida a la implementación

IRAM 2428 Pararrayos tipo franklin y sus accesorios para la protección de estructuras y de edificaciones. Condiciones generales de fabricación y ensayos de vida útil.

IRAM 3530 Protección contra descargas atmosféricas. Guía general de seguridad personal durante las tormentas eléctricas

[http://www.editoressrl.com.ar/revistas/ie/255/instalacion de pararrayos en edificios urbanos y metropolitanos normas iram](http://www.editoressrl.com.ar/revistas/ie/255/instalacion_de_pararrayos_en_edificios_urbanos_y_metropolitanos_normas_iram)

¹⁹http://www.unlp.edu.ar/uploads/docs/la_gestion_de_la_calidad_en_la_funcion_legislativa_normas_iram_30701_y_3072.pdf

²⁰<http://www.lanacion.com.ar/1654506-murio-priscila-chocha-y-son-cuatro-los-fallecidos-por-el-rayo-en-villa-gesell>
<http://www.infobae.com/2014/01/18/1537944-siete-heridos-mar-del-plata-la-caida-dos-rayos-balnearios-del-sur-la-ciudad>

<http://www.diariopopular.com.ar/notas/213771-temporal-fatal-la-costa-una-nena-muerta-y-4-heridos-un-rayo>

<http://www.lanacion.com.ar/1654392-difundieron-la-lista-completa-de-los-heridos-en-villa-gesell>

“* 12 de diciembre de 2013: un trabajador rural de 36 años falleció en el acto cuando un rayo lo impactó de lleno mientras cargaba combustible en una cisterna en un campo al norte de la localidad cordobesa de Serrano.

FUNDACION NUEVAS GENERACIONES

Beruti 2480 (C1117AAD)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4822-7721
contacto@nuevasgeneraciones.com.ar
www.nuevasgeneraciones.com.ar

FUNDACION HANNS SEIDEL

Montevideo 1669 piso 4º depto “C” (C1021AAA)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4813-8383
argentina@hss.de
www.hss.de/americalatina

de sistemas de protección contra las descargas eléctricas de origen atmosférico, nos han motivado a impulsar propuestas concretas que mitiguen dicha problemática.

En este sentido, consideramos que puede resultar efectivo, a fin de iniciar la puesta en marcha de una política pública sostenible en la materia, promover una iniciativa legislativa que disponga la instalación obligatoria de sistemas de protección contra la caída de rayos en los balnearios habilitados de la Provincia de Buenos Aires. Desde el punto de vista fáctico, son varias las razones que nos motivan a comenzar por la adopción de medidas especialmente destinadas a la prevención en las playas en caso de tormentas eléctricas:

- Más de 10 millones de turistas se movilizan cada temporada hacia la costa atlántica bonaerense, generando grandes aglomeraciones de gente en los diferentes balnearios.²¹ Asimismo se destaca que, de acuerdo con los datos del Anuario Estadístico de Turismo 2014, el 49,3% de los turistas argentinos realizaron actividades de playas de mar, ríos,

* 13 de noviembre de 2013: un adolescente de 13 años murió cuando fue alcanzado por un rayo mientras pescaba en una laguna junto a un amigo, quien sólo sufrió heridas leves, en Villa del Rosario, Córdoba.

* 30 de marzo de 2013: un adolescente de 14 años murió en el balneario de Monte Hermoso al ser fulminado por un rayo, en el marco de la fuerte tormenta de lluvia, viento y granizo que afectó a la ciudad bonaerense de Bahía Blanca y su área de influencia.

*En agosto de 2012, en Chaco, un rayo mató a un menor de 13 años e hirió a su hermano cuando andaban a caballo por un campo.

*En mayo del mismo año, un trabajador rural murió en Córdoba alcanzado por un rayo.

*En enero de 2012 un rayo mató a un operario en Ingeniero White (cerca de Bahía Blanca) y resultaron dos heridos con quemaduras.

*En enero de ese año un ciclista murió alcanzado por un rayo en Bajada del Agrio (Neuquén); también se registró un herido.

*En enero de 2012 también un joven de 18 años murió al ser alcanzado por un rayo en Libertador General San Martín (Jujuy); hubo además un herido.

*Ese verano, una mujer murió tras recibir el impacto de un rayo mientras tomaba mate con su esposo, en playa cercana a Puerto Madryn (Chubut).

* 11 de enero de 2011: cinco personas, entre ellos tres menores de edad, fallecieron en distintas localidades del conurbano bonaerense al sufrir descargas eléctricas durante una fuerte tormenta. Los tres niños, dos de 8 años y el restante de 11, murieron mientras estaban en la pileta de una colonia de vacaciones en Florencio Varela. Mientras tanto, durante la misma tormenta falleció el masajista de Racing, César Nardi, alcanzado por un rayo mientras el plantel de primera división realizaba un entrenamiento en el predio Open Door, en Luján. Además, ese mismo día falleció un joven de 25 años también alcanzado por un rayo en el barrio La Capilla, de Florencio Varela.”
<http://www.infonews.com/nota/118467/las-muertes-mas-resonantes-causadas-por-rayos-en-argentina>

Se resaltan aquéllos sucesos acaecidos en la Provincia de Buenos Aires.

²¹ http://www.pulsoturistico.com.ar/mas_informacion.asp?id=7560&titulo=Casi-10M-de-turistas-han-elegido-la-Costa-Atlantica

lagunas y lagos durante sus viajes en el año 2014.²² Esto multiplica exponencialmente la cantidad de personas en potencial riesgo frente a la caída de rayos.

- Los lugares abiertos, como las playas, son más propensos para la caída de rayos.²³
- Los rayos se rigen según la “ley de las puntas”, ya que siempre caen sobre los elementos que se despegan más del suelo. Las playas no suelen contar con estructuras en altura, por lo que las personas, las sombrillas y las carpas bajo las que se cobijan pueden ser alcanzadas con mayor facilidad.
- El agua no es un lugar seguro, muchos accidentes por rayo tienen lugar en personas que se encuentran bañándose en el mar o piscinas.²⁴ Además, el agua es conductora de la electricidad por lo que las personas pueden experimentar un riesgo mucho mayor de ser impactada por un rayo y los lugares para situarse a resguardo no siempre resultan cercanos a la zona de playas.
- El verano es la estación del año en la que existe mayor probabilidad de ocurrencia de tormentas con intensa actividad eléctrica.

Asimismo consideramos que si bien la regulación vigente en la Provincia de Buenos Aires contribuye a la articulación de políticas precautorias entre los distintos niveles de intervención gubernamental y a la anticipación en la inmediatez de los fenómenos de descarga eléctrica atmosférica, éstas no alcanzarían a cumplir con su cometido de forma aislada. En efecto, si no se hallan debidamente complementadas con la utilización de recursos de protección específicos para las zonas costeras y de la tecnología adecuada para minimizar los riesgos ante la ocurrencia de este tipo de fenómenos climáticos, continuará existiendo un riesgo considerable para las personas. Asimismo, en caso de que se produzca cualquier tipo de defecto en la comunicación de un plan de acción en lo que respecta al cumplimiento de las pautas de evacuación, al eventual desconocimiento

²² <http://siet.desarrolloturistico.gov.ar/documentos/descarga/645/23159f5b7fe5ce98ad77fdc94bbe4be7b31c6f37.pdf>

²³ <http://www.montevideo.com.uy/auc.aspx?223589,1,1149>

²⁴ <http://habitosyalud.com/prevenir-la-muerte-por-fulguracion/>

de la señalética, o a la falta de información sobre los recaudos a tomar ante estos eventos, se expondría a parte de la población a un riesgo potencialmente severo.

A modo de ejemplo, la utilización de las banderas negras de alerta y la intervención de los guardavidas como recurso inmediato para que las personas se movilicen hacia lugares seguros es una medida necesaria e imprescindible frente a la inminencia de la tormenta eléctrica. Sin embargo, no siempre es factible y viable que la totalidad de las personas que se encuentren en las playas puedan encontrar simultáneamente un refugio para protegerse. La realidad demuestra los numerosos inconvenientes y el tiempo que demanda la evacuación de espacios con gran afluencia de público hacia lugares seguros. De allí que no solamente sea necesaria una adecuada capacitación del personal de defensa civil en el diseño e implementación de los planes de acción, sino también la instalación de tecnología de punta apta para la detección e inhibición de rayos en los balnearios de la provincia.

Precisamente sobre la base de estos parámetros es que se instrumenta la presente propuesta. Estamos convencidos de que la prevención debe ser impulsada desde el enfoque del riesgo. Esto implica comprender que éste es producto de acciones y decisiones concretas, por lo tanto, toda intervención que se emprenda sobre un territorio es parte de la construcción de un escenario de mayor o menor riesgo, lo cual determina la intensidad de las consecuencias de un fenómeno adverso o de un desastre. El enfoque de riesgo busca incorporar el concepto de prevención y de manejo de los riesgos en las políticas públicas de planificación y desarrollo territorial. Este enfoque supone además una gestión integral de riesgo entendido como un proceso continuo, multidimensional, interministerial y sistémico de formulación, adopción e implementación de políticas, estrategias, prácticas y acciones orientadas a reducir el riesgo y sus efectos. Dicha visión, orientada a la adopción de este encuadre de gestión, se pone de resalto en la presente iniciativa, ya que impulsa medidas concretas de prevención. Ello se logra promoviendo el emplazamiento de innovadores sistemas de detección de rayos con mecanismos de inhibición, a fin de impedir su formación dentro del espectro de cobertura de los balnearios a proteger.

La implementación de este tipo de tecnología resulta fundamental para reducir al mínimo el riesgo concreto que se evidencia de manera constante frente a la formación de tormentas eléctricas en el ámbito de la costa atlántica de la provincia.

FUNDACION NUEVAS GENERACIONES

Beruti 2480 (C1117AAD)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4822-7721
contacto@nuevasgeneraciones.com.ar
www.nuevasgeneraciones.com.ar

FUNDACION HANNS SEIDEL

Montevideo 1669 piso 4º depto "C" (C1021AAA)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina)
Tel: (54) (11) 4813-8383
argentina@hss.de
www.hss.de/americalatina

IV) Nuevas tecnologías aplicables

Para poder dimensionar la importancia de esta innovación tecnológica como método de protección de las personas en un área determinada, resulta necesario describir en primer lugar, cómo se produce la formación del rayo y cuál es el principio de funcionamiento de los pararrayos convencionales que han sido utilizados con mayor frecuencia desde su masificación.

En resumidas cuentas, “un rayo es una poderosa descarga electrostática natural que se produce usualmente entre una nube y la superficie de la tierra aunque también puede darse de nube a nube. Generalmente se producen cuando hay nubes de desarrollo vertical denominadas cumulonimbos. Cuando esa nube alcanza la zona de transición entre la troposfera y la estratosfera, llamada tropopausa, las cargas positivas de la nube atraen a las cargas negativas generándose así el rayo”.²⁵ “Cuando esta fuerza de atracción entre las nubes y la tierra es muy alta, se produce una descarga. Y esa descarga, es lo que conocemos como el rayo, un fenómeno de cargas positivas viajando hacia las negativas, y al revés, con el fin de neutralizar toda la carga neta.”²⁶

“En su trayectoria el rayo puede llegar a descargar alrededor de 15 millones de voltios aunque se estima que estos valores pueden incluso llegar a un gigawatt (mil millones de voltios).”²⁷

El desarrollo de tecnología que minimice el impacto destructivo de los rayos sobre la superficie terrestre encuentra su origen con la invención del pararrayos por Benjamin Franklin en 1752. La función principal del pararrayos convencional es atraer un rayo ionizado del aire para conducir la descarga hacia tierra, dentro de un radio de forma cónica. De ese modo se evita que se cause daños a las personas o construcciones que se encuentren bajo ese ámbito de cobertura.²⁸ Posteriormente, Georg Wilhelm Richmann y Nikola Tesla iniciaron una etapa de perfeccionamiento del sistema partiendo del mismo principio físico rector impulsado por Franklin: ionizar el aire a partir de un campo eléctrico natural generado en el suelo por la tormenta, con el principio de excitar y captar los rayos que pudieran caer en la zona que se desea proteger. A partir de allí, la evolución en la materia ha sido constante hasta la actualidad, lográndose innovaciones de considerable importancia,

²⁵ <http://www.minutouno.com/notas/310182-como-se-genera-un-rayo>

²⁶ <http://supercurioso.com/como-se-originan-los-rayos/>

²⁷ <http://www.minutouno.com/notas/310182-como-se-genera-un-rayo>

²⁸ <https://es.wikipedia.org/wiki/Pararrayos>

teniendo continuamente en mira la reducción de los riesgos intrínsecos que presenta la formación y caída de rayos sobre la superficie terrestre.

Ahora bien, esta novedad, revolucionaria para la época de su descubrimiento, se ha transformado con el paso de los años en un instrumento de máxima necesidad para la protección de todo tipo de edificios y construcciones, y para mantener bajo resguardo a personas y bienes de la caída de rayos. Sin embargo, el pararrayos presenta una serie de desventajas que vienen dadas esencialmente por su principio de funcionamiento: la atracción del rayo. Entre ellas se destacan²⁹:

- Un aumento considerablemente de la probabilidad de impacto del rayo en el propio pararrayos (70%-80%), por ser un elemento metálico ionizante acabado en punta, con los efectos severos para su alrededor, que dependerán de la intensidad que transporte el rayo. Esto es algo imposible de predecir.
- No resulta apto para ambientes con riesgo de incendio o explosión.
- En caso de que la descarga caiga en el pararrayos, se generan pulsos electromagnéticos, sobretensiones y riesgos eléctricos que pueden ser muy importantes y severos, afectando todo tipo de dispositivos conectados a la corriente eléctrica.
- No cumple con las leyes internacionales de Prevención de Riesgos Laborales en cuanto a sus principios básicos de la acción preventiva.
- No respetan el medio ambiente, ya que, entre otras cosas, generan contaminación electromagnética. Además, algunos son radiactivos.

Estas afirmaciones no pretenden desalentar la utilización del pararrayos. En efecto, nuestro país carece de regulaciones concretas que sean terminantes en cuanto a la exigencia de instalación obligatoria de dispositivos de protección contra descargas eléctricas atmosféricas. A modo de ejemplo, cabe resaltar que en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, sólo el 5% de los edificios tiene algún tipo de pararrayos instalado.³⁰ Resulta esencial entonces promover la adopción

²⁹ www.sistemamid.com/download.php?a=78571

³⁰ <http://www.lanacion.com.ar/1341115-solo-el-5-de-los-edificios-portenos-tiene-pararrayos>

obligatoria de medidas de protección contra los rayos. No obstante ello, se torna igualmente fundamental tener en cuenta y promover la instalación de artefactos que cuenten con innovaciones tecnológicas más eficaces en función de las características del espectro a proteger.

En esa inteligencia es que consideramos imperioso introducir e impulsar la implementación de los novedosos sistemas de protección de rayos conocidos genéricamente como STC (Sistemas de Transferencia de Carga) que utilizan el campo eléctrico atmosférico. Dentro de estas tecnologías de última generación, existen además los denominados PDCE (Pararrayos Desionizador de Cargas Electroestáticas) y los sistemas de inhibición de la formación del rayo.

Con respecto a los PDCE, Ángel Rodríguez Montes, su creador y desarrollador, explica que “El aparato es un electrodo no polarizado diseñado para la protección del rayo en todo tipo de estructuras, tanto en tierra como en mar, incluyendo las instalaciones con riesgo de incendio o explosión a través del proceso de ionización.”³¹ Afirma además que “...tiene un 99 % de reducción de impactos de rayos directos en las estructuras protegidas.”³² Por otra parte describe que su funcionamiento es el opuesto al de los Pararrayos Franklin convencionales ya que “Lo que hacemos es disipar el campo eléctrico para que no haya ionización, o sea, todo lo contrario a lo que suele ocurrir”. En pocas palabras, esto se explica del siguiente modo:

En tierra se generan cargas eléctricas de signo opuesto al existente en las nubes que ascienden por los elementos que se encuentran sobre la superficie, en función de la intensidad y la polaridad de la carga de la nube. Si existen conductores eléctricos, las cargas utilizarán este medio como transporte por su menor resistencia de intercambio para compensar la diferencia de potencial.

Frente a este escenario, el Pararrayos Franklin convencional atraería el rayo cargado eléctricamente para que encuentre su camino de descarga y su energía sea conducida a tierra en forma de corriente, sin poder conocer la intensidad con que ésta atravesará el aparato. De allí que puedan producirse daños materiales directos e indirectos, como incendios o explosiones, y accidentes que le puede costar la vida a una o más personas. Como herramienta de vanguardia, superadora de dicho sistema, el PDCE ante la misma situación, actúa anulando el campo eléctrico de alta tensión e impide la generación del rayo sobre cualquier tipo de estructura sobre la que se lo

³¹ <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-revista/el-nuevo-cazador-de-rayos-541688.html>

³² <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-revista/el-nuevo-cazador-de-rayos-541688.html>

instale. Esto quiere decir que funciona como una herramienta preventiva que interviene en un estadio anterior del fenómeno climático productor del rayo, impidiendo su formación.

Asimismo, es destacable por su radio de cobertura que alcanza los 100 metros y que puede ser ampliado a partir del estudio del área sobre la que se lo va a instalar.³³ Estos sistemas ya se utilizan en varias industrias, gobiernos y casas particulares de muchos países del mundo. En todas las naciones donde el PDCE funciona tiene licencia ambiental y garantía por un año y, a la fecha, posee más de 800 aplicaciones a nivel mundial.³⁴

Por su parte, los sistemas de inhibición de la formación del rayo presentan características de funcionamiento muy similares a los PDCE, ya que impiden, mediante un condensador de cargas, que se den las condiciones ambientales necesarias para que se produzca un rayo. Asimismo, este tipo de sistemas puede complementarse con correctores de campo que expanden y refuerzan la zona a proteger, y filtros de tierras que protegen las tomas corrientes de tierra contra las perturbaciones eléctrico-atmosféricas de origen tormentoso.³⁵ ³⁶ A la fecha, son varias las empresas que han desarrollado este tipo de tecnología alrededor del mundo. La eficacia de su utilización, de acuerdo con las instalaciones relevadas suele ser de un 100%.

Ahora bien, ciñéndonos específicamente al objeto de protección de nuestra propuesta, debemos afirmar que son varias las razones que nos motivan a promover la instalación de este tipo de tecnología. Ellas son:

- El montaje de estos sistemas en paradores, casetas y todo tipo de estructura edilicia en el ámbito de un balneario resulta un complemento decisivo para la implementación de los protocolos de acción frente a la ocurrencia de fenómenos climáticos con actividad eléctrica. Ello se asienta sobre la base de la eficacia de su aplicación, minimizando exponencialmente el riesgo de formación de un rayo y reduciendo aún más la posibilidad de su caída en la zona a cubrir.

³³ <https://www.youtube.com/watch?v=zI0JPKSrGN0>

³⁴ <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-revista/el-nuevo-cazador-de-rayos-541688.html>

³⁵ <http://www.prototal.com/proto/es/informe.html#iv>

³⁶ https://youtu.be/rqSqLUQD_oc

- Su amplio radio de cobertura y la posibilidad de ampliar el espectro de protección, a partir de estudios localizados, mediante la utilización de correctores de campo, permitirían resguardar a un gran número de personas bajo su “paraguas”, facilitando la posible evacuación de la playa de modo pacífico. Asimismo, también podría alcanzar a proteger a quienes pudieran encontrarse sobre la orilla del mar, posibilitando así una protección completa.
- Resulta un mecanismo de prevención eficaz que es respetuoso de las normas medioambientales sobre la materia, no es radioactivo ni genera efectos de compatibilidad electromagnética.³⁷ ³⁸ Además, no genera efectos residuales nocivos para construcciones linderas que se encuentren fuera del radio de protección. Ello así en la medida en que la inhibición del rayo no genera una acumulación de energía mayor en la nube de modo tal que luego sea descargada en un sector contiguo.
- La instalación de un pararrayos convencional en las zonas de balnearios puede resultar altamente peligrosa y destructiva. Al respecto, no podemos dejar pasar por alto aquella resolución del Ministerio de Trabajo de la Provincia de Buenos Aires que fuera notificada a la Cámara de Empresarios de Balnearios de Mar del Plata (CEBRA), solicitándole la instalación de pararrayos en las playas.³⁹ Debemos enfatizar aquí que la implementación de pararrayos Franklin en las playas puede derivar en peligros mayores que los que pretende conjurar. Al respecto, Mario Pecorelli, miembro del Laboratorio de Alta Tensión del INTI, única institución del país en la que se prueban los pararrayos, afirmó que “Cuando en una tormenta un rayo es captado por un pararrayos, la corriente ingresa a la tierra y se dispersa por ella, estableciendo indefectiblemente una diferencia de potencial eléctrico en el suelo, en la proximidad del pararrayos, que puede ascender a varias decenas de miles de voltios. Si el pararrayos estuviera ubicado en la playa, la tensión aparecería entre los pies de cualquier

³⁷ http://www.academia.edu/10070294/Caracter%C3%ADsticas_Pararrayos_Convencionales_Inhibidores_de_Rayos_de_Estado_Solido_PROTOTAL

³⁸ <http://energytel.typepad.com/energytel/2014/03/iso-14001-medio-ambiente-de-los-parrayos-pdce-sertec-.html>
<http://www.martiluz.com.ec/v1/certificaciones-pdce/>

³⁹ http://www.agencianova.com/nota.asp?n=2014_1_23&id=40388&id_tiponota=11

persona que se encontrara cerca, poniendo en riesgo su vida”⁴⁰. De allí que la única solución plausible en la actualidad, además de la concientización, resulta la instalación de sistemas de transferencia de carga como los descriptos anteriormente.

- La instalación de estos sistemas reviste un alto grado de fiabilidad, así lo demuestran los resultados obtenidos en aquellos países que cuentan con algún sistema de inhibición de rayos en edificaciones públicas o privadas. Entre esos países están Japón, Indonesia, Canadá, España, Uruguay, Perú, Guatemala, México, Ecuador, entre otros.⁴¹

Por otra parte, no es posible soslayar el aspecto relativo a la viabilidad económica y operativa de la iniciativa que aquí se propone. Ante todo, es importante anticipar que el precio de este tipo de tecnología varía en función del estudio previo que debe realizarse para analizar las condiciones y dimensiones del área a proteger. No obstante ello, puede resultar una referencia de relevancia la instalación de un sistema de inhibición de rayos en la playa de Montoya, Departamento de Maldonado, en la República Oriental del Uruguay, a principios del presente año. Allí se montaron dos equipos de inhibición Zeus cuyo radio de cobertura aproximado es de 90 metros cada uno, y que cuenta a su vez con la posibilidad de conectar con otros que amplíen el espectro. El costo de cada equipo fue de U\$S 9.000.⁴²

V) Conclusiones

Desde nuestra perspectiva, consideramos que dicha inversión no solo es necesaria, sino que también resulta competitiva en función de la seguridad que brinda y de los costos que se evitarían afrontar en materia de pérdidas humanas y materiales. Al respecto resulta destacable un informe elaborado para el año 2009 por el Insurance Information Institute de los Estados Unidos de Norteamérica, referido a los reclamos realizados por los asegurados a causa de la caída de rayos durante tormentas eléctricas. Dicho análisis arrojó que durante aquel año se produjeron 185.789

⁴⁰ <http://www.perfil.com/sociedad/Expertos-desaconsejan-la-instalacion-de-pararrayos-en-la-Costa-20140130-0013.html>

⁴¹ <http://www.pararrayos-pdce.com/auditorias/fotos-instalaciones/>

⁴² <http://www.saf.uy/prensa/con-los-rayos-a-otra-parte-saf-espera-instalar-2-mil-inhibidores-en-2015/>
<http://www.lanacion.com.ar/1757045-en-punta-del-este-estrenan-un-inhibidor-de-rayos>

reclamos de seguros debido a tormentas eléctricas, con un costo de US\$798 millones y con un promedio por reclamo de US\$4.296.⁴³

Por otra parte, entendemos que es un proyecto económicamente sustentable debido a que el mantenimiento de este tipo de equipamiento es ínfimo, requiriéndose, en condiciones normales, únicamente una revisión anual. Además, las distintas empresas comercializadoras proveen, en general, de garantías plurianuales contra defectos de fabricación.⁴⁴

A mayor abundamiento, cabe resaltar también que en nuestro país ya existen empresas que distribuyen e instalan PDCE y sistemas inhibidores de la formación de rayos. En este sentido, también genera altas expectativas que en el corto plazo, nuevas empresas que disponen de las patentes de los distintos sistemas, inicien su actividad de fabricación y comercialización o en nuestro país.⁴⁵

Ahora bien, las medidas que aquí se promueven e incentivan resultarían obsoletas si no se articulasen de modo sinérgico y eficaz. Para ello es esencial establecer un vínculo fluido entre las autoridades gubernamentales provinciales y municipales. En este sentido, resulta vital la coordinación eficaz que impulse la autoridad de aplicación de la presente ley. Al respecto consideramos también que los Ministerios de Infraestructura y Seguridad, a través de sus respectivos organismos, deben generar un nexo sólido con los municipios involucrados. De ese modo se podrá asegurar la planificación y la ejecución adecuada desde el punto de vista técnico, económico y ambiental para la instalación de este tipo de tecnologías e integrar los sistemas de inhibición de rayos como herramienta fundamental del esquema de funcionamiento y aplicación de

⁴³ <http://www.washingtonhispanic.com/nota5650.html>

Asimismo, “siendo que el territorio de los EEUU es aproximadamente 1/20 de la área habitable de la planeta, podemos decir que las pérdidas mundiales por caídas de rayos es un número enorme. El área de los EEUU es aproximadamente 20-25% de las Américas. Aunque no hay estadísticas que conocemos sobre todas las Américas podemos calcular que las pérdidas en todas las Américas son varios miles de millones de dólares cada año.”

<http://lyncolespanol.com/2010/10/16/normas-internacionales-de-pararrayos/>

⁴⁴Ej: Sistemas de Protección de PROTOTAL.

http://www.academia.edu/10070294/Caracter%C3%ADsticas_Pararrayos_Convencionales_Inhibidores_de_Rayos_de_Estado_Solido_PROTOTAL

⁴⁵ Uruguay: <http://www.saf.uy/prensa/con-los-rayos-a-otra-parte-saf-espera-instalar-2-mil-inhibidores-en-2015/>

Paraguay: Sertec es una industria local que desde el presente año empezó a fabricar pararrayos y jabalinas o electrodos de aleación de zinc para el mercado paraguayo y para otros 15 países de América, a los que podrá exportar. Es la única planta que cuenta con la licencia europea para producirlo.

<http://www.abc.com.py/edicion-impresa/economia/industria-local-empezo-a-fabricar-pararrayos-bajo-licencia-europea-540212.html>

los protocolos de acción y sistemas de detección de tormentas eléctricas⁴⁶, en el marco de la Defensa Civil provincial.

De igual forma, debemos tener especialmente en cuenta que los gobiernos municipales se encuentran en mejores condiciones de conocer la problemática de su comunidad. De allí que resulte fundamental el respeto de sus atribuciones y, a su vez, que se garantice la disponibilidad de los recursos para poder resolver sus problemas. Asimismo, dada la índole de esta temática, no podemos soslayar que las articulaciones interjurisdiccionales involucran transversalmente a todos los niveles. Ello exige un compromiso multidireccional que el Documento País sobre Riesgo de Desastres en la Argentina de 2012 se encarga de resaltar: “...las provincias y los municipios comparten el ejercicio del poder de policía dentro del marco de sus respectivas competencias. Las relaciones y articulaciones entre las jurisdicciones incluyen a municipios de una misma provincia entre sí; municipios de distintas provincias (por ejemplo, en el caso de muchos comités de cuenca); municipios con la provincia; provincias con otras provincias; provincias con el gobierno nacional.”⁴⁷

En tal sentido, resulta destacable la ley aprobada en la Legislatura de la Provincia de Córdoba que instaura un sistema provincial de prevención y protección contra descargas eléctricas atmosféricas. En ella se establece un mecanismo de coordinación que involucra a todos los niveles de gobierno y al conjunto de organismos nacionales y colegios de profesionales capaces de brindar asistencia técnica concreta para la implementación de las tecnologías que aquí se proponen instalar.⁴⁸

Por otra parte es deseable que, tanto los protocolos de instalación como el equipamiento a colocar, cuenten con las certificaciones internacionales correspondientes tales como las previstas por las normas ISO para este tipo de sistemas,⁴⁹ como así también las normas IRAM que en un futuro sean aprobadas.

⁴⁶ vgr. Resolución 1749/2014 del Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires.

⁴⁷ <http://scripts.minplan.gob.ar/octopus/archivos.php?file=370>

⁴⁸ <http://web2.cba.gov.ar/web/leyes.nsf/0/10E680E36A860D5703257E3E006F190D?OpenDocument&Highlight=0,descargas,el%20E9ctricas>

⁴⁹ Vgr. ISO 9001, ISO 14001.

Está claro que el impacto que las tormentas eléctricas con caídas de rayos generan en las distintas comunidades motiva la necesidad de actuar de forma conjunta, dado que esta problemática, en mayor o menor medida, afecta a toda la República. Nuestra propuesta pretende ser un punto de partida para motivar la difusión y el compromiso por abordar este tema ya que hasta la actualidad no ha sido atendido debidamente. Consideramos que impulsar la instalación de estas tecnologías en los balnearios públicos marítimos, lacustres y fluviales de la provincia se torna crucial a los efectos de mitigar los efectos provocados por la caída de rayos y minimizar el riesgo de desastre.

Por último destacamos que la presente propuesta se inserta dentro del enfoque de gestión del riesgo y se procura que su implementación sea efectiva y en consonancia con las perspectivas de ejecución propuestas a nivel nacional por el Plan Estratégico Territorial y el Programa de Prevención y Reducción de Riesgo de Desastres y Desarrollo Sustentable, y la Secretaría de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de las Naciones Unidas (EIRD) y el Marco de Acción de Hyogo, en el orden internacional.

VI) Texto normativo propuesto

Artículo 1°.- Establécese con carácter obligatorio la instalación de Sistemas de Transferencia de Carga en los balnearios públicos habilitados de la Provincia de Buenos Aires.

Artículo 2°.- A los efectos de la presente ley se entiende por Sistemas de Transferencia de Carga a aquellos dispositivos que inhiben la formación de rayos, y su posterior caída, mediante la anulación del campo eléctrico atmosférico de alta tensión, dentro de un radio variable a determinarse respecto de la estructura o edificación sobre la que se lo instale. La anulación del campo eléctrico aludida se produce a través de la desionización de las cargas electrostáticas existentes en el ambiente por medio de un condensador que transforma dichas cargas y las fuga a tierra.

Artículo 3°.- Los criterios para la planificación gradual y la completa e integral aplicación en todos los balnearios públicos de la Provincia de las disposiciones de la presente Ley serán dispuestos por la Autoridad de Aplicación en coordinación con los municipios, la Dirección Provincial de Defensa

Civil, los servicios meteorológicos que operen en las áreas involucradas y los colegios profesionales cuyos matriculados posean incumbencia para proyectar, instalar o mantener equipos y centros de estudio e investigación en la materia.

Dicho proceso no podrá exceder los 2 (dos) años contados desde la publicación de la presente Ley.

Artículo 4°.- La ejecución de la presente ley será llevada a cabo con las partidas presupuestarias que se destinen a tal fin en base a la planificación aludida en el artículo precedente.

Artículo 5°.- El Poder Ejecutivo Provincial reglamentará la presente Ley dentro de los 90 (noventa) días de su promulgación.

Artículo 6°.- El Poder Ejecutivo Provincial determinará la Autoridad de Aplicación de la presente Ley.

Artículo 7°.- Invítase a adherir a la presente ley a los municipios alcanzados por ella.

Artículo 8°.- Comuníquese al Poder Ejecutivo.