



OBSERVATORIO NACIONAL
DE LA CRISIS CLIMÁTICA



MINEC
Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo

MANUAL DE CAPACITACIÓN DE LOS OBSERVADORES DE TIEMPO SEVERO





OBSERVADORES DEL TIEMPO SEVERO

Los observadores de tiempo severo son personas capacitadas para suministrar informes de eventos meteorológicos extremos y de las tormentas que podrían generarlos, con el objetivo de llenar los vacíos de información meteorológica que existen debido a la imposibilidad técnica de contar con una red masiva de estaciones meteorológicas que cubra cada centímetro del territorio nacional.

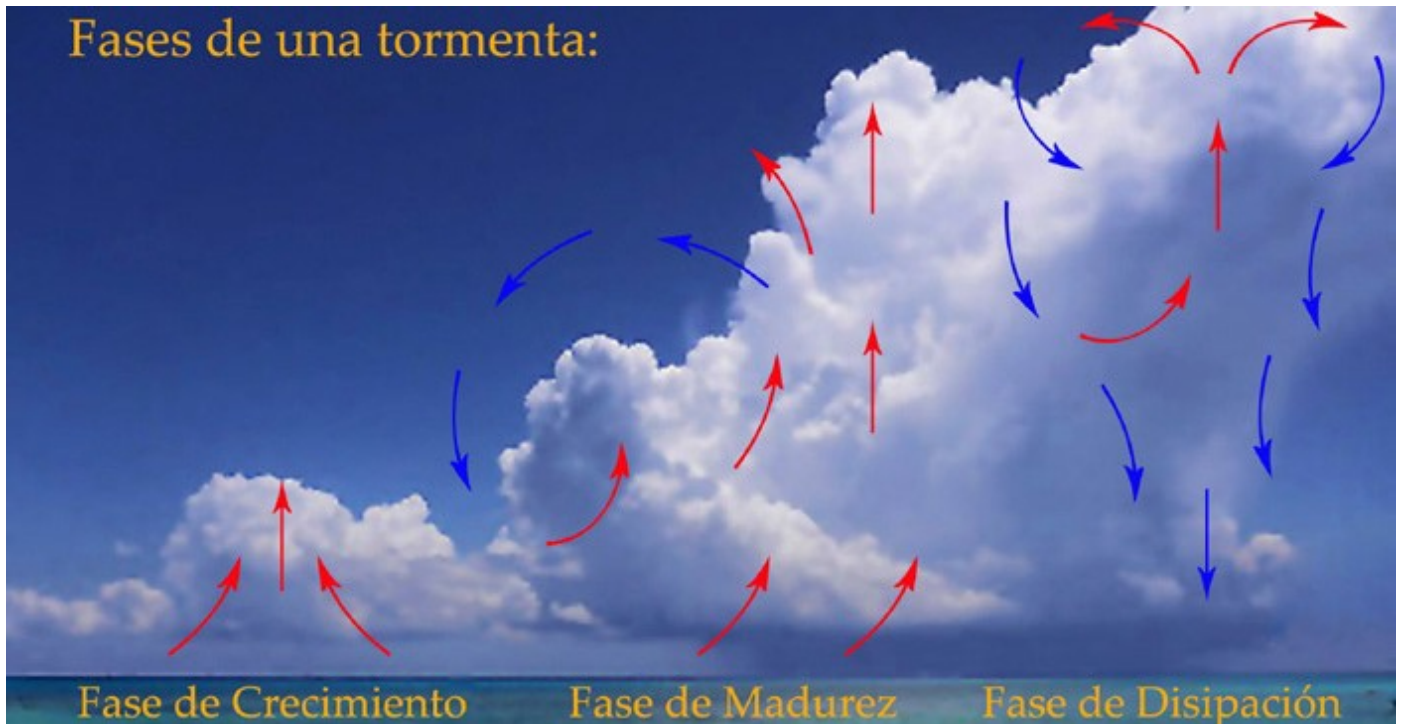
Por dicha razón, los observadores son una parte fundamental del sistema de alerta temprana y de pronóstico ya que ayudan a los entes institucionales pertinentes a tomar decisiones que salvaguarden la integridad de los seres humanos y del ambiente que los rodea.



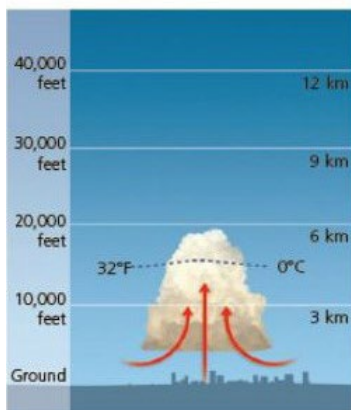
¿QUÉ ES UNA TORMENTA?

Es un fenómeno meteorológico que consiste en el desarrollo vertical de nubosidad y que genera precipitaciones copiosas, descargas eléctricas, y ráfagas de viento intensas. El granizo y las inundaciones se generan en el caso de tormentas severas bajo condiciones específicas; por tal razón, antes de abordar dichos eventos meteorológicos es importante comprender en qué consiste una tormenta, las condiciones necesarias para que se desarrollen y los diferentes tipos que existen. Por otra parte, las tormentas severas también generan tornados; sin embargo, los mismos se originan mayormente en países de otras latitudes diferentes a los trópicos. Venezuela, al ubicarse en el trópico, tiene poca probabilidad de que se generen tornados, sin embargo, sí existe una mínima posibilidad de generarse tornados de tipo no supercelulares, los cuales se abordarán más adelante.

Fases de una tormenta:

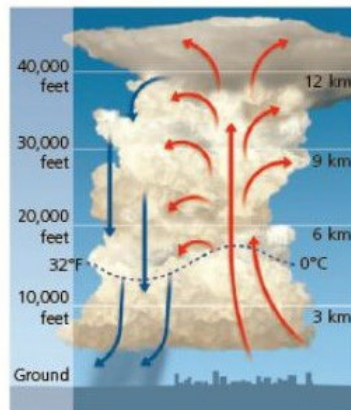


CONDICIONES NECESARIAS PARA LA FORMACIÓN DE UNA TORMENTA EN EL TRÓPICO.



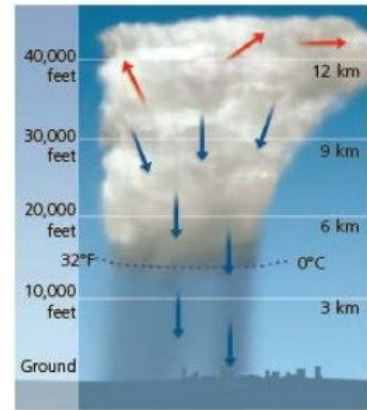
Humedad:

La humedad es una medida que indica la cantidad de vapor de agua en el aire y proviene principalmente de la evaporación de los diferentes cuerpos de agua como lagos, ríos, océanos, etc.



Inestabilidad Atmosférica:

Es la tendencia de la atmósfera de tener fuertes corrientes verticales de aire. Por dicha razón, la inestabilidad favorece las corrientes ascendentes y descendentes de una tormenta.



Ascenso:

Es el mecanismo para que el aire ascienda, iniciando así el proceso de la tormenta. Los diferentes mecanismos de ascenso en el trópico son ascenso convectivo (producto del calentamiento en la superficie terrestre o marítima y consecuente elevación del aire caliente), orográfico (por efecto directo de las montañas) y por convergencia (encuentro de distintas masas de aire que se mueven en distintas direcciones).



TIPOS DE TORMENTAS QUE SE PUEDEN DESARROLLAR EN EL TRÓPICO.

TORMENTA DE UNA CÉLULA INDIVIDUAL O NORMAL:

Tormenta de un solo bloque de nubosidad con desarrollo vertical, de corta duración y normalmente no severa. Las características de este tipo de tormenta son:

- De corta duración, en general 30-45 minutos.
- Puede generar granizo pequeño.
- Puede generar ráfagas de vientos no severos.



TORMENTA DE PULSO:

Al igual que el anterior tipo de tormenta, la de pulso se caracteriza por presentar un solo bloque de nubosidad con desarrollo vertical, y normalmente no es severa; sin embargo, tiene la posibilidad de serlo por breves períodos de tiempo cuando la misma se debilita y genera una ráfaga corta de viento o pulso. Este tipo de tormenta presenta las siguientes características:

- De corta duración, en general 30-45 minutos.
- Puede generar granizo de tamaño pequeño hasta moderado.
- Puede generar ráfagas de viento con velocidad menor a 113km/h.
- Puede generar un débil tornado.



TORMENTA DE AGRUPAMIENTO MULTICELULAR:

Consiste en un grupo de bloques de nubosidad de desarrollo vertical en varias etapas del ciclo de vida de la tormenta y se mueve como una unidad individual. La tormenta multicelular puede durar varias horas. Dadas las condiciones adecuadas, dicha tormenta puede tornarse severa produciendo los siguientes eventos meteorológicos extremos:

- Breve granizo de tamaño pequeño hasta moderado.
- Fuertes ráfagas de viento.
- Tornados débiles.
- Precipitaciones fuertes en un breve período.



EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS QUE PODRÍAN SER GENERADOS POR LAS TORMENTAS EN EL TRÓPICO.

GRANIZO.

El granizo es un tipo de precipitación sólida compuesta por esferas irregulares de hielo de diferentes tamaños. La formación del mismo tiene lugar cuando fuertes corrientes ascendentes dentro de la nube trasladan hacia la capa superior de la misma una partícula sólida a la cual se le van adosando partículas de agua. Dicha partícula al ascender va sometándose al proceso de enfriamiento para finalmente congelarse y precipitar a la superficie por su propio peso; sin embargo, las fuertes corrientes ascendentes pueden recapturar dicha partícula y someterla de nuevo al proceso de enfriamiento y congelamiento hasta lograr aumentar su peso y hacer la precipitar con mayores dimensiones. El granizo, de acuerdo a su tamaño, se puede referenciar indirectamente a los objetos de la tabla a continuación:

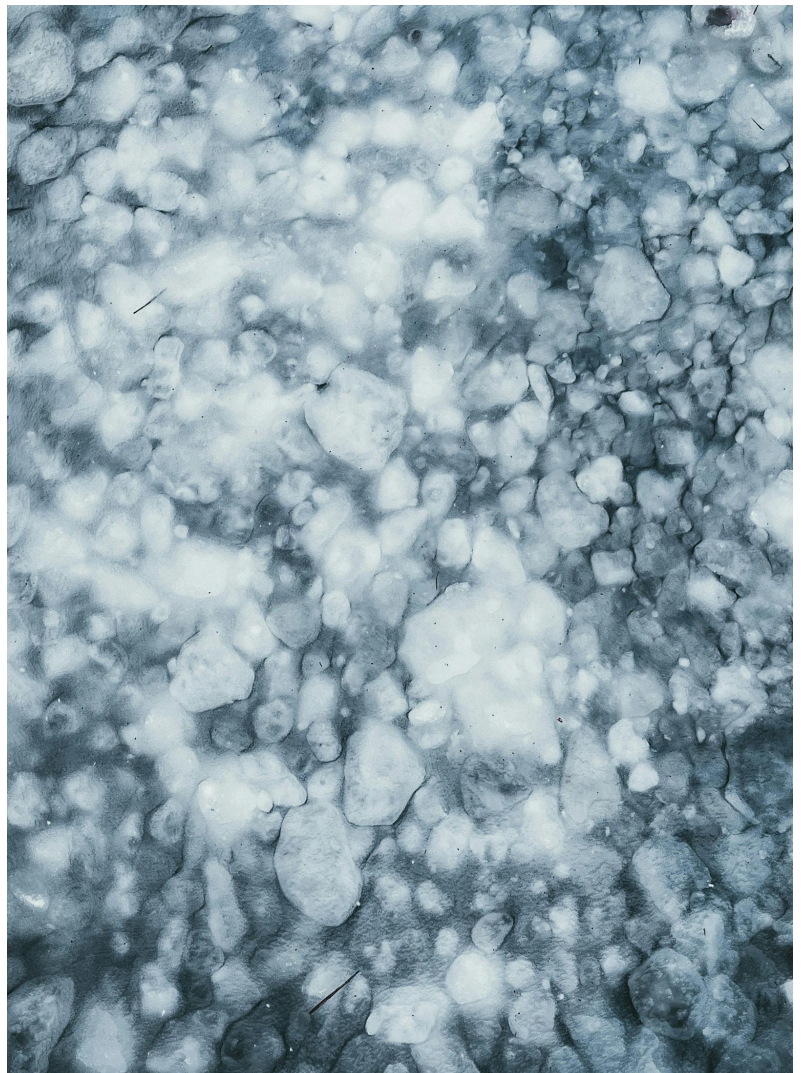
Frijol (0,6 cm)

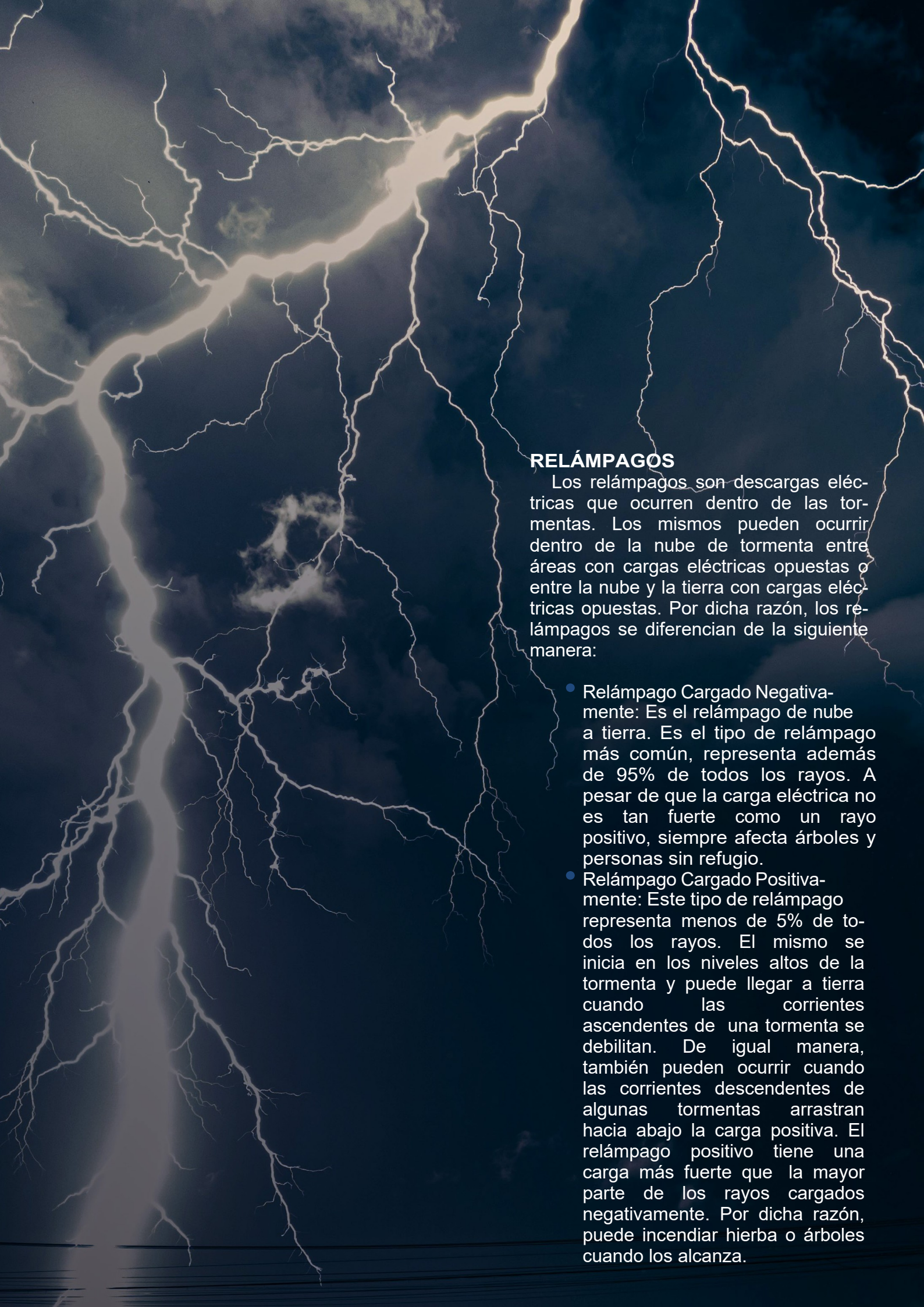
Botón (3 cm)

Limón (5,1 cm)

Pelota de beisbol (7 cm)

Pelota de softbol (10,2 cm)





RELÁMPAGOS

Los relámpagos son descargas eléctricas que ocurren dentro de las tormentas. Los mismos pueden ocurrir dentro de la nube de tormenta entre áreas con cargas eléctricas opuestas o entre la nube y la tierra con cargas eléctricas opuestas. Por dicha razón, los relámpagos se diferencian de la siguiente manera:

- **Relámpago Cargado Negativamente:** Es el relámpago de nube a tierra. Es el tipo de relámpago más común, representa además de 95% de todos los rayos. A pesar de que la carga eléctrica no es tan fuerte como un rayo positivo, siempre afecta árboles y personas sin refugio.
- **Relámpago Cargado Positivamente:** Este tipo de relámpago representa menos de 5% de todos los rayos. El mismo se inicia en los niveles altos de la tormenta y puede llegar a tierra cuando las corrientes ascendentes de una tormenta se debilitan. De igual manera, también pueden ocurrir cuando las corrientes descendentes de algunas tormentas arrastran hacia abajo la carga positiva. El relámpago positivo tiene una carga más fuerte que la mayor parte de los rayos cargados negativamente. Por dicha razón, puede incendiar hierba o árboles cuando los alcanza.



VIENTOS DESTRUCTIVOS.

Se consideran vientos destructivos aquellos vientos ocasionados por las fuertes corrientes descendentes de una tormenta y que exceden los 93 km/h. La tabla a continuación muestra la Escala de Vientos Beaufort asociada a objetos en movimiento:

Velocidad del Viento (km/h)	Objetos Afectados
40-50	Ramas de árboles en movimiento
51-61	Árboles completos en movimiento
63-87	Quiebre de ramas pequeñas de árboles, impedimento para caminar
89-116	Daño a antenas de televisión, quiebre de ramas grandes de árboles
117-180	Daño a techos, puertas y ventanas
182+	Destrucción de casas y edificios mal consolidados, destrucción de árboles grandes.

MICRORÁFAGAS:

Las microráfagas son aquellos vientos fuertes producidos también por las rápidas corrientes descendentes de una tormenta y que exceden los 93 km/h pero que cubren un área menor de 4 km² y duran de 3 a 7 minutos. Las mismas pueden ir o no acompañadas de precipitación; por dicha razón, se dividen en los siguientes tipos:

- **Lluvia evaporada:** Ocurre cuando la precipitación desciende de la nube, pero no alcanza la tierra debido a que, en algunas ocasiones, la capa de aire inmediatamente debajo de la tormenta presenta condiciones secas por lo que la lluvia se evapora antes de tocar tierra. Los vientos destructivos se encuentran en dicha área.



- **Pie de Lluvia:** El pie de lluvia es una curva externa y visible del área de precipitación cerca de la tierra, marcando un área de fuertes vientos de salida.



TORNADOS NO SUPERCELULARES

El tornado es un remolino de aire que se genera en la base de una nube de tormenta y que se desarrolla en la superficie terrestre. Sin embargo, a diferencia del Tornado Supercelular, el Tornado No Supercelular se genera por tormentas que no giran, son de vida corta y débil intensidad, aunque pueden causar daños materiales.



TROMBA MARINA NO SUPERCELULAR.

Una Tromba Marina No Supercelular o Tipo B es un remolino de aire que se genera en la base de una nube de tormenta y que se desarrolla sobre la superficie del agua. Al igual que el Tornado No Supercelular, la Tromba Marina No Supercelular se genera por tormentas que no giran. La misma es menos violenta, se mueve más lentamente y es menos destructiva que la tromba marina supercelular o tipo A. Sin embargo, los vientos cerca de la base de una tromba marina Tipo B pueden alcanzar y exceder los 63km/h, lo que hace que dichas trombas marinas sean suficientemente fuertes para volcar una embarcación pequeña.





CONTENIDO GENERAL DE LOS INFORMES DE LOS TIPOS DE TORMENTA QUE PODRÍAN GENERAR LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS.

Los informes efectuados por los observadores sobre los tipos de tormenta que podrían generar eventos meteorológicos extremos generalmente serían en tiempo real, los cuales son útiles para pronóstico y sistemas de alerta temprana; sin embargo, también podrían ser retardados, los cuales se usarían para bases de datos con el objetivo de efectuar estudios climatológicos. Dichos informes, hayan sido en tiempo real o retardados, deben contener la siguiente información:

Nombre del observador entrenado.

- Tipo de tormenta observada.
- Fecha y hora del tipo de tormenta observada.
- Ubicación del observador entrenado. Incluir estado, ciudad, parroquia y municipio.
- Ubicación aproximada del tipo de tormenta observada, a partir del sistema de puntos cardinales (Norte, Sur, Este, Oeste) con respecto a la ubicación del observador.

CONTENIDO GENERAL DE LOS INFORMES DE EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS OBSERVADOS.

Los informes de los eventos meteorológicos extremos efectuados por los observadores generalmente serían en tiempo real, los cuales son útiles para sistemas de alerta temprana; sin embargo, también podrían ser retardados, los cuales se usarían para bases de datos con el objetivo de efectuar estudios climatológicos. Los informes de los eventos meteorológicos extremos, hayan sido en tiempo real o retardados, deben contener la siguiente información:

- Nombre del observador entrenado.
- Evento meteorológico específico observado.
- Fecha y hora del evento meteorológico observado.
- Ubicación del evento meteorológico observado. Incluir estado, ciudad, parroquia y municipio.

CONTENIDO ESPECÍFICO PARA LOS INFORMES DE LOS EVENTOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS OBSERVADOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD A TOMAR EN CADA CASO.

INUNDACIÓN:

- Determinar la existencia de caminos inundados.
- Especificar si el nivel del agua sobrepasa la altura de la acera.
- Determinar si el nivel del agua sube, se mantiene constante o disminuye.
- Informar sobre la existencia de deslizamientos de lodo.
- Identificar los daños provocados por la inundación: personas afectadas, objetos arrastrados, viviendas inundadas, vehículos arrastrados, animales afectados, vegetación (incluye cultivos), etc.

Medidas de Seguridad:

- Intente llegar a un terreno más alto cuando ocurra una inundación ya que existe el riesgo de ser arrastrado por la misma.
- No intente conducir o caminar hacia el otro lado de un camino inundado o un cruce. La profundidad del agua o la condición del camino son inciertas a lo largo del camino inundado por lo que su cruce es desaconsejado.
- Tenga presente que una persona puede ser arrastrada en una inundación si el agua tiene un movimiento rápido con una profundidad de 15 cm.
- No olvide que los vehículos pueden ser arrastrados por la inundación si el agua en movimiento tiene 61 cm de profundidad.
- No intente recuperar su vehículo si el mismo se encuentra atrapado en una inundación en la que el agua sube progresivamente.
- Tenga más cuidado en las noches cuando las inundaciones son más difíciles de reconocer.

VIENTOS DESTRUCTIVOS:

- Informar sobre la velocidad aproximada del viento a través de la descripción suministrada de los objetos en movimiento.
- Identificar los daños ocasionados por el viento: personas afectadas, árboles caídos, tejados de las viviendas desprendidos, semáforos y postes de luz caídos, animales afectados, etc.
- En caso de que los tejados y/o aperturas (puertas y ventanas) de las viviendas sean afectadas por el viento, informar sobre el elemento de construcción utilizado (tejas de arcilla y/o láminas de zinc para los tejados, madera, vidrio y/o metal para las puertas y ventanas).

Medidas de Seguridad:

- Busque refugio inmediatamente dentro de una edificación resistente de concreto. De no existir una estructura adecuada para fungir de refugio, deberán prevenirse los recursos para la construcción de una.
- Una vez que esté dentro de la edificación bien consolidada, debe alejarse de las ventanas.
- Si es posible refuerce dichas ventanas con paneles o listones de madera.
- Evite conducir con estas condiciones ya que además de la fuerza destructiva del viento, es muy probable que existan reducciones de la visibilidad debido a las fuertes precipitaciones relacionadas con los vientos.

GRANIZO:

- Determinar el tamaño del granizo a través de la comparación del mismo con objetos conocidos de acuerdo a la lista suministrada.
- Identificar los daños ocasionados por el granizo: rompimiento de tejados y/o ventanas de viviendas o vehículos, etc.

Medidas de Seguridad:

- Busque refugio inmediatamente dentro de una edificación resistente de concreto. De no existir una estructura adecuada para fungir de refugio, deberán prevenirse los recursos para la construcción de una.
- De encontrarse en un vehículo, conduzca hasta un lugar donde pueda proteger al vehículo y a usted del impacto del granizo.

PELIGROS MARINOS:

- Informar sobre la existencia de trombas marinas.
- Identificar si las olas son más altas que las olas que se observan normalmente y si existe una velocidad del viento considerable.
- Informar sobre inundaciones costeras que afecten pueblos y estructuras costeras.
- Informar sobre oleaje fuerte que llegue al punto de erosionar (socavar) playas, mover troncos grandes, inundar muelles o rocas expuestas, etc.

Medidas de Seguridad:

- Evitar entrar al mar y alejarse de las zonas costeras cuando se presente cualquiera de las situaciones mencionadas anteriormente.

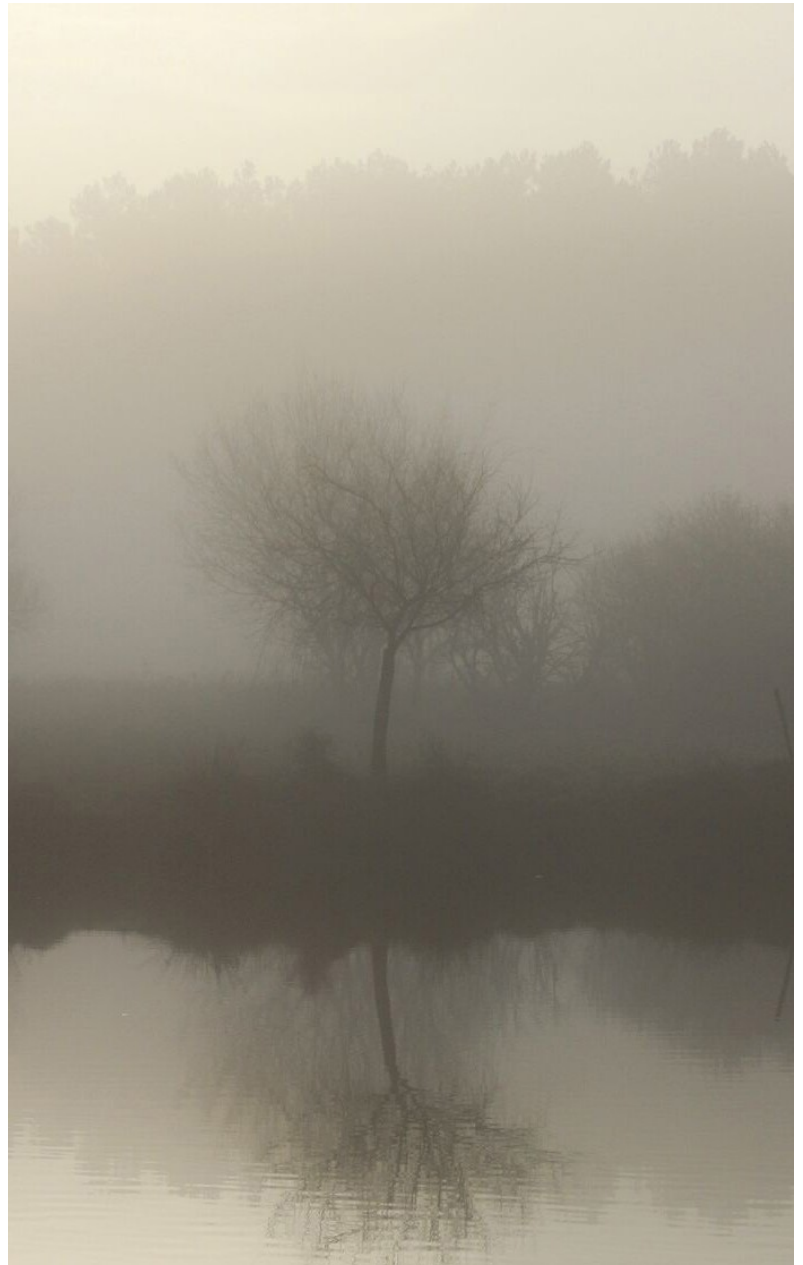
OTROS PELIGROS AMBIENTALES:

- Determinar la existencia de niebla espesa cuya visibilidad sea menor a 400 m (aproximadamente 4 cuadras).
- Informar de relámpagos cuando provoque daños a personas u objetos.

Medidas de Seguridad:

En el caso de presencia de niebla espesa, conducir con precaución.

En el caso de los relámpagos, si se encuentra en área abierta, debe alejarse de árboles, postes de luz o cualquier otro elemento metálico que pudiese atraerlos. Si se encuentra en el mar o en cualquier cuerpo de agua, se recomienda regresar a la orilla y buscar refugio dentro de un espacio cerrado.



Ficha del informe de los tipos de tormenta que podrían generar los eventos meteorológicos extremos.

Nombre del observador:

Fecha y hora:

Ubicación del observador:

Ubicación aproximada del tipo de tormenta observada:

Tormenta de una Célula Individual o Normal



Tormenta de Pulso



Tormenta de Agrupamiento Multicelular



Contactos:

- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH): 0212-5353071
- Observatorio Nacional de la Crisis Climática: redobservadorestempovzla@gmail.com

Ficha del informe de los eventos meteorológicos extremos observados.

Nombre del observador:

Fecha y hora del evento:

Ubicación del evento meteorológico extremo:

Inundación

Vientos Destructivos

Caminos inundados	Sí	Velocidad del viento de acuerdo con daños ocasionados	Ramas en movimiento
	No		Árboles en movimiento
			Quiebre de ramas pequeñas, dificultad al caminar
			Quiebre de ramas grandes, daño a antenas de TV
			Daño a techos y ventanas
Nivel de agua sobrepasa acera	Sí	Daños	Destrucción de casas y arboles grandes
	No		Personas
			Árboles
			Tejados de viviendas
			Semáforos
Nivel de agua	Sube	Elemento afectado de la vivienda	Postes de luz
	Baja		Animales
	Constante		Tejados
			Puertas
Movimiento en masa	Sí		Ventanas
	No		
Daños	Personas	Contactos: - Protección Civil: 0800-PCIVIL1 / 0800-7248451 - Observatorio Nacional de la Crisis Climática: redobservadorestiempozla@gmail.com	
	Objetos		
	Viviendas		
	Vehículos		
	Animales		
	Vegetación		

Granizo						Peligros Marinos		Otros Peligros Ambientales	
Tamaño equivalente del granizo	Fríjol			Sí		Sí			
	Botón			No		No			
	Limón				Niebla espesa				
	Pelota de béisbol	Trombas marinas							
	Pelota de sóftbol								
Daños	Tejados			Sí		Personas			
	Ventanas	Olas altas acompañadas de fuertes vientos	No	Daños ocasionados por relámpagos	Objetos				
	Vehículos								
		Inundaciones costeras	Sí			Contactos: - Protección Civil: 0800-PCIVIL1 / 0800-7248451 - Observatorio Nacional de la Crisis Climática			
			No						
		Oleaje fuerte que provoque erosión o inunde muelles	Sí						
			No						



OBSERVATORIO NACIONAL
DE LA CRISIS CLIMÁTICA



MINEC
Ministerio del Poder Popular para el Ecosocialismo