

¿Qué diferencia a un tornado de una tromba marina?

Tornado:

- Es un fenómeno meteorológico local que se produce en una zona muy específica del territorio. Ocurre durante tormentas de gran intensidad y puede durar desde minutos hasta horas.
- Se caracteriza por tener un movimiento circular y forma de embudo alargado, que desciende desde la base de una nube de desarrollo vertical. Su diámetro, por lo general, es de algunas decenas o cientos de metros.
- Los vientos asociados a un tornado pueden superar los 100 a 300 km/h, lo que hace de este fenómeno el más intenso y de mayor capacidad destructiva a nivel atmosférico.

Tromba marina:

- Corresponde al mismo fenómeno que el tornado, pero generado sobre el agua, pudiendo también llegar a tierra y causar daños.



Clasificación de tornados según Escala Fujita Mejorada:

La Escala Fujita Original (F) fue revolucionaria en 1971, pero tenía limitaciones, sobre todo al momento de cuantificar daños de forma precisa y técnica. Por eso, en 2007, EE.UU. adoptó la Escala Fujita Mejorada (EF).

EFO	EF1	EF2	EF3	EF4	EF5
VIENTO 105-137 km/h	VIENTO 138-178 km/h	VIENTO 179-218 km/h	VIENTO 219-266 km/h	VIENTO 267-322 km/h	VIENTO Sobre 322 km/h
					
Daños leves: ramas rotas, techos dañados.	Daños moderados: casas volcadas, techos arrancados.	Daños considerables: casas con techos volados, árboles arrancados.	Daños severos: estructuras fuertes severamente dañadas, autos levantados.	Daños devastadores: casas totalmente destruidas, autos lanzados lejos.	Daños increíbles: estructuras borradas del mapa.

Fuertes eventos se han registrado en las últimas décadas

Biobío: un inquietante historial de tornados y trombas marinas

Especialistas plantean que el país requiere avanzar de forma más decidida en "pronósticos de muy corto plazo" y fomentar la inversión estatal para formar investigadores de alto nivel.

Por Nicolás Arrau Álvarez

Tras el último tornado que sufrió Puerto Varas y en medio de una temporada que se encuentra en pleno desarrollo —se extiende entre el 15 de mayo y el 15 de junio—, vale la pena recordar las emergencias que también ha vivido la Región a lo largo de los últimos años. El tornado de 1934 que afectó a Concepción o las trombas marinas que en 2019 azotaron a la capital penquista y Talcahuano son parte de una serie de eventos climáticos propios de la zona centro sur de Chile. El académico del Departamento de Geología UdeC Martín Jacques explica que el país tiene la capacidad de realizar pronósticos de tormentas que pueden potencialmente originar tornados. "Esto es parte de la actividad cotidiana de los pronosticadores meteorológicos, y se apoya también en los conocimientos que ha generado la investigación científica chilena. Sin embargo, no tenemos capacidades suficientes en lo que se denomina 'pronóstico de muy corto plazo' o 'nowcasting', dice.

Para desarrollar ese ámbito, plantea que es necesario contar con radares meteorológicos para identificar la estructura detallada de tormentas que se están desarrollando, particularmente respecto a la existencia de vorticidad y la trayectoria de tormentas y posibles tornados. "Para esto se necesita una red de radares meteorológicos, que es una demanda muy enfatizada por la comunidad científica nacional", señala el profesor, quien llama también a apoyar la formación de investigadores de alto nivel, "y en ello la inversión estatal es fundamental". Piero Mardones, geofísico del Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), cuenta que este tipo de fenómenos no son para nada nuevos. Además de los descritos en este reportaje, destaca los casos de Lebu (1878), San Pedro de la Paz (2023) o Los Angeles (2025).

Los radares meteorológicos descritos sí están disponibles en países como Argentina, Brasil, Colombia, Perú y Venezuela, lo que plantea la pregunta de por qué Chile aún no cuenta con esta tecnología clave para la protección civil. Por lo mismo, el experto dice que, aunque después de 2019 ha habido avances para incluir estos fenómenos en los planes de emergencia, "todavía falta la inversión necesaria para adquirir radares meteorológicos y fortalecer los sistemas de monitoreo. Sin estas herramientas, la verdad es que los chilenos estamos desprotegidos ante eventos que pueden generar daños significativos en muy poco tiempo".



El tornado de 1934 dejó considerables daños en Concepción. Hubo 27 víctimas fatales.



La capital penquista volvió a sucumbir ante la naturaleza tras las trombas marinas de 2019.

● 30 DE MAYO DE 2019

Un total de 16 heridos por tornado en Los Ángeles

A eso de las 18 horas del jueves 30 de mayo de 2019, los habitantes de Los Ángeles pudieron ver cómo una masa gris en el cielo se les acercaba. Era un tornado que concentró su fuerza en el sector norponiente de la ciudad tras un recorrido de tres kilómetros en un tiempo de no más de 10 minutos. Catalogado como un tornado EF2, los vientos dejaron un saldo de 16 personas heridas y 22 casas afectadas, además de daños en

postes de alumbrado público, líneas de alta tensión, árboles arrancados, un camión y automóviles volcados.

Una de las personas afectadas, Carlos Flores, comentó tras la emergencia que se encontraba en casa con su esposa y dos hijos: "Fue terrible. Pensamos que era acabo de mundo. Tenía mi vehículo afuera y después no lo vi. Quedó como a cinco metros más allá con el viento.

Nuestra vivienda quedó con daños considerables en la techumbre, así que las piezas están inundadas".

Dentro de todo, el exalcalde Esteban Krause señaló que el caso generado fue acotado, ya que solo se extendió por tres manzanas. Agregó que un tornado "tiene un comportamiento bastante heterogéneo, pero hemos estado viendo en terreno que esto tiene muchos daños en las calles".

● 31 DE MAYO DE 2019

Trombas marinas que golpearon a Concepción y Talcahuano

Durante esa jornada dos trombas marinas se presentaron en Talcahuano y Concepción. El daño fue significativo en techumbres y ventanas de centenares de viviendas y edificios —fueron casi 400 las casas afectadas—, casino de juegos y centro comercial, postes de alumbrado público. También hubo escombros que fueron arrojados, árboles caídos y vehículos volcados, así como una persona fallecida tras caer un contenedor sobre su oficina. La situación sorprendió tam-

bién al centro penquista y a las personas que recorrieron sus calles en pleno viernes. Eso sí, los sectores más golpeados fueron Jaime Repullo y Brisas del Sol, en Talcahuano, donde muchas de las viviendas resultaron con techos destruidos.

Parte de los testimonios describieron lo vivido en el centro: todo comenzó con una lluvia leve que se intensificó rápidamente, dando paso a relámpagos y a vientos huracanados, lo que afectó diversos puntos, especialmente en la intersección de las calles Rengo y Freire. "To-

da la gente comenzó a correr e ingresó al interior de la galería (Centro Comercial Edificio Caracol), que era el lugar seguro para estar. Ellos gritaban y se cubrían porque todo comenzó a volar por la calle", contó una de las testigos, Jessica Lara.

El hecho, que recordó al terremoto del 27 de febrero de 2010, motivó la visita presidencial de Sebastián Piñera, quien anunció un fuerte despliegue policial para garantizar la seguridad de los afectados y que las Fuerzas Armadas ayudarán en el proceso de reconstrucción.

● 27 DE MAYO DE 1934

Un tornado F3 que dejó 27 fallecidos en Concepción

Hay testimonios que dicen que el día 27 de mayo de 1934 hubo zapatos en el cielo de Concepción. Otros sostienen que vieron, incluso, a personas "aterizar" sobre las altas copas de los árboles. Son recuerdos del tornado que la capital penquista sufrió hace ya 91 años, evento inmortalizado en viejas fotografías de prensa: una, por ejemplo, muestra un montón de troncos, ramas y árboles arrancados de raíz en plena Plaza de la Independencia, en cuyo fondo se ven las viejas torres de la catedral.

Se trató de un tornado categoría F3, con vientos que oscilaron entre los 250 y 300 kilómetros por hora. Se originó durante la madrugada en el sector de la desembocadura del río Biobío y atravesó el centro de la ciudad hasta la zona donde hoy se ubica la Universidad de Concepción. El paso de este evento dejó como saldo 27 perso-

nas muertas, dos desaparecidos, 599 heridos y unos 3.870 damnificados, además de significativos daños en infraestructuras como el Mercado Central y la Plaza de la Independencia. En total, las pérdidas materiales se calcularon en \$15 millones de la época.

Los portados posteriores a la catástrofe, sin embargo, hablan de un "importante sector de Concepción que quedó destruido por una tromba". Además, se describe que gigantescas olas "asaltaron las costas de la Provincia de Concepción, causando incalculables pérdidas".

El tornado registrado esa mañana fue plasmado por el artista Gregorio de la Fuente, en el actual Gobierno Regional. La obra fue pintada en la década de 1940 y se ubica hoy en la sala de pasajeros de primera clase de la entonces Estación de Trenes de Concepción.

● 21 DE JUNIO DE 2007

El Golfo de Arauco y una tromba marina de 30 minutos

Otro de los fenómenos importantes registrados en la Región se experimentó en el Golfo de Arauco. Desde el Servicio Meteorológico de la Armada se recuerda que, al caer la noche del 21 de junio de 2007, en medio de un sistema frontal con características de temporal, los habitantes del lugar fueron sorprendidos por un fenómeno calificado como "improbable" y "técnicamente impredecible".

"Los testigos indicaron haber escuchado un ruido atronador, vientos que retumbaban en el suelo como si estuviera temblando, una oscura nube en forma de embudo que salió desde la playa, avanzando sobre un extremo de la ciudad, seguido de la caída de granizos del tamaño de habas, voladura de techumbres, caída de árboles, muerte de animales, quebrazón de vidrios, volcamiento de

vehículos y varada de embarcaciones", precisan.

Si bien no hubo muertes humanas que lamentar, los fuertes vientos quebraron troncos y ramas, arrancando de raíz al guiso de los árboles. Más al sur, en el fondeadero de embarcaciones artesanales, levantó y volcó tres botes, arrojándolos hasta decenas de metros y dañando sus motores fuera de borda, entre otras afectaciones.

"En la estación de servicio de combustibles, cambió de dirección siguiendo hacia el este, volcando un vehículo, desmantelando un cartel publicitario, derribando otro árbol y quiebra los vidrios del puesto de ventas. Continúa su carrera tumbando árboles y dañando techos, hasta desaparecer poco a poco", señalan sobre una catástrofe que duró media hora.

● 16 DE FEBRERO DE 2017

Una inusual tromba en isla Mocha

Una tromba marina afectó al sector sur de isla Mocha —ubicada frente a la costa de la comuna de Tirúa— el 16 de febrero de 2017, en una fecha inusual para este tipo de eventos. Aunque no hubo lesionados, sí se registraron afectaciones estructurales, como daños en ventanales de dos casas, en la techum-

bre de la Alcaldía de Mar, un fardo destruido, la estación meteorológica automática y en una antena de telecomunicaciones.

Según señaló en aquel momento Meteorología de la Armada, los vientos superaron los 148 kilómetros por hora. El hecho ocurrió poco antes del mediodía del jueves.

● 18 DE JUNIO DE 2024

Vientos de 137 km/h que causaron daños en 30 viviendas penconas

La madrugada del martes 18 de junio de 2024 un tornado generó daños en una treintena de viviendas de Penco. El fenómeno pasó por tres puntos y generó afectación a cinco postes de alumbrado eléctrico producto de vientos que alcanzaron los 137 kilómetros por hora.

Desde el municipio comentaron que esa oportunidad que no hubo lesionados, solo un adulto mayor que debió ser trasladado

donde familiares a causa de la conmoción y el miedo.

A este hecho se sumó otro registrado en la comuna de Arauco: vientos fuertes generaron afectación en las viviendas del sector de Punta Carampungue, aunque no se pudo determinar el fenómeno específico. El director de Senapred, Alejandro Sandoval, indicó que siete casas presentaron algún nivel de daño y que tampoco hubo fallecidos.