

Daños debidos al Frente Frío 35 / Damages due to the Cold Front 35

Características del evento

País: México

Fecha: 11/03/2022 al 12/03/2022

Zona de afectación: Veracruz, Oaxaca, Tamaulipas, Campeche, Quintana Roo y Yucatán

Antecedentes

El **Frente Frío Núm. 35** recorrió el sureste del país y la Península de Yucatán (Figura 1), donde, se presentaron **velocidades de viento de 100 a 120 km/h** en las costas de Veracruz y el **Golfo e Istmo de Tehuantepec**, de **80 a 100 km/h** en costas de Tamaulipas, de **70 a 80 km/h** en costas de Tabasco, de **50 a 70 km/h** en costas de Campeche, Quintana Roo y Yucatán (La Jornada, 2022). Por su parte, el norte, noroeste, centro y oriente del territorio nacional se vieron afectados por **bajas temperaturas** producto de la masa de aire polar (CONAGUA, 2022).

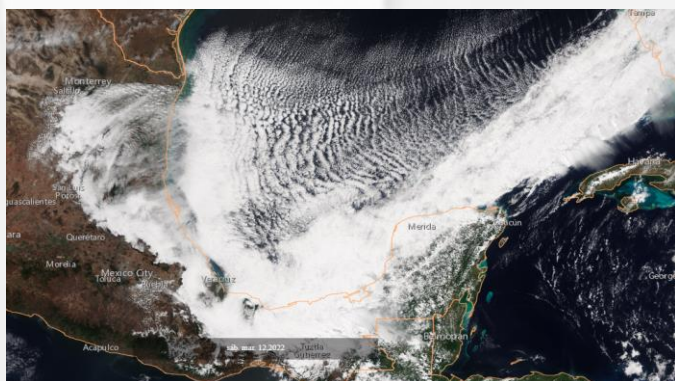


Figura 1. Imagen satelital del frente frío reportada por la National Oceanic and Atmospheric Administration. Fuente: NOAA

Daños

El Frente Frío 35 generó un evento de **Norte de muy fuerte a intenso**, el cual estuvo acompañado por vientos de 110 km/h en la costa de Veracruz y el Istmo de Tehuantepec, provocando **daños en 28 municipios de Veracruz**.

Entre los daños registrados se tienen:

El edificio del **Poder Judicial** del Estado en la ciudad de Veracruz presentó la **ruptura de cristales** en su fachada principal en los dos últimos niveles (Figura 2) debido a los fuertes vientos, provocando el **desprendimiento de plafones e instalaciones** al interior del edificio (Figura 3). Este tipo de problemas suele presentarse generalmente en fachadas producto de una deficiente instalación, o bien, a una mala calidad en los materiales utilizados.

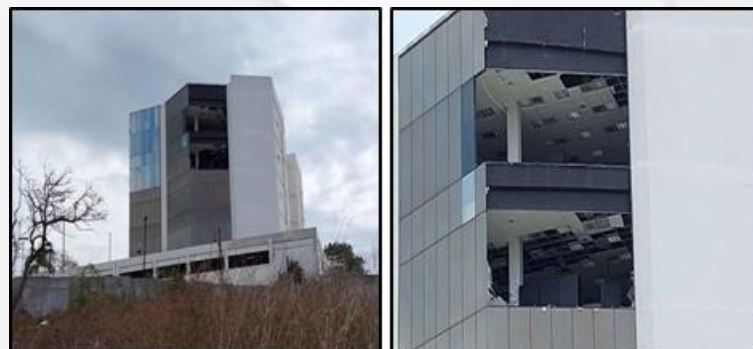


Figura 2. Desprendimiento de cristales en la fachada del edificio del Poder Judicial del Estado de Veracruz.



Figura 3. Desprendimiento de plafones en techo del edificio del Poder Judicial del Estado, en la ciudad de Veracruz.

La **antigua agencia de SEAT**, Boca del Río, Veracruz, presentó **daños parciales en su fachada** en la zona recubierta con paneles de vidrio templado, posiblemente debido al **impacto de proyectiles** que fueron arrastrados por el mismo viento (Figura 4).

Casi siempre, los objetos que suelen impactar en fachadas de inmuebles son **equipos instalados en azoteas** (*sistemas de aire acondicionado, tejas de barro, tapas de tinaos, señalizaciones viales, etc.*), los cuales carecen de un sistema de fijación adecuado, haciendo que estos sean más fáciles de desprenderse ante las velocidades de viento que puedan presentarse.



Figura 4. Ruptura de vidrios en fachada del edificio de SEAT, Boca del Río, Veracruz.



Figura 6. Daños en fachada e interior del Instituto Tecnológico de Misantla.

El estacionamiento de la **Plaza de las Palmas, Boca del Río, Veracruz** presentó la pérdida de algunas láminas de acero galvanizado debido a las fuertes ráfagas de viento que se presentaron (Figura 5). El problema anterior, puede deberse a un sistema de conexión deficiente entre la cubierta del techo y los postes metálicos que forman la estructura.

La nave industrial de las canchas de fútbol y basquetbol de la Escuela Primaria Miguel Hidalgo, en **Medellín de Bravo, Veracruz** registró la pérdida de aproximadamente el 70% de la cubierta del domo (Figura 7). Posiblemente debido a una falla en la conexión entre las columnas de concreto con el sistema de armadura que soporta el arcotecho de lámina de acero galvanizado.



Figura 5. Desprendimiento de láminas en el techo de estacionamientos de la Plaza de las Palmas, Veracruz.



Figura 7. Desprendimiento de la cubierta de lámina en el domo de la Escuela Primaria Miguel Hidalgo.

La fachada de vidrio del **Instituto Tecnológico de Misantla, Veracruz** se vio afectada (Figura 6), posiblemente por las presiones de viento que se generaron debido a las velocidades de viento registradas, como resultado de ello, se tuvo la ruptura de los cristales en la zona de la entrada y en los dos niveles del edificio; además, provocó el **desprendimiento de plafones e instalaciones** al interior de la estructura.

El edificio de la **Cruz Roja, Boca del Río, Veracruz** presentó desprendimiento total de las láminas de acero galvanizado en la cubierta de techo en una de sus pérgolas (Figura 8), resultado de un sistema inadecuado de fijación entre el sistema de techo con la estructura de acero.



Figura 8. Daños en el techo del edificio de la Cruz Roja.

Se registró la **caída de árboles** debido a las grandes velocidades de viento que se presentaron en al menos 28 municipios de Veracruz (Figura 9). Este tipo de problemas suele presentarse frecuentemente cuando las velocidades de viento que se registran en el sitio de interés son importantes, y se debe principalmente a que, si bien, las **raíces** de los árboles mantienen **empotrados a estos elementos** éstos no son capaces de soportar la acción de cargas laterales, por otro lado, las raíces de estos varían entre especies por lo que aquellos que tienen raíces más profundas suelen soportar que aquellos en las que sus raíces son más superficiales. Otro factor a considerar, son las **condiciones topográficas del terreno**, ya que, si este presenta rugosidades (*edificios, montañas, etc.*) atenuará la velocidad del viento y por ende se tendrá una disminución en la demanda.



Figura 9. Caída de árboles como producto de las velocidades del viento que se alcanzaron.

En tres **escuelas** se registró la pérdida parcial de la cubierta del techo en los domos, en **Cosamaloapan, Medellín de Bravo y Amatlán** (Ruiz, 2022). Al igual que en casos anteriores, este tipo de falla se puede atribuir a un inadecuado sistema de fijación entre la lámina de acero con la estructura.

Al menos **48 viviendas** con pérdida parcial de la cubierta de techo en 12 municipios, reportando principalmente **Otatitlán** (12), **Tlaxiaco** (7) y **Boca del Río** (6) (Ruiz, 2022). Generalmente este tipo de daños se presentan en casas habitación de un solo nivel, con un sistema de cubierta ligero (*lámina de acero galvanizado, fibra de vidrio, fibrocemento, etc.*), el cual carece de un sistema de fijación o anclaje adecuado con el sistema portante de la estructura, por tanto, cuando se presentan velocidades de viento importantes en el sitio, este tipo de techos suelen desprenderse más fácilmente.

En algunos municipios de Veracruz se registró la caída de dos espectaculares y postes de luz los cuales ocasionaron la pérdida del servicio de energía, que afectó a más de **31 mil usuarios** (Figura 10). El colapso de este tipo de elementos se debe principalmente a que son estructuras formadas por un poste y empotradas al suelo por medio de zapatas aisladas, en la gran mayoría de los casos no cuentan con tensores que los ayuden a tener una mayor estabilidad y resistencia ante cargas laterales, por lo que, cuando se presentan demandas superiores a las de diseño éstas estructuras no son capaces de resistirlas y eventualmente se produce la falla del mismo. Por otro lado, está falla también puede ser consecuencia de una falta de mantenimiento en estos elementos, ya que, a lo largo del territorio se observan elementos deteriorados.



Figura 10. Colapso parcial de postes de luz debido a los fuertes vientos que se presentaron.

Volcadura de **cuatro tráileres** en el **Istmo de Tehuantepec, Oaxaca** debido a velocidades de **viento de 130 km/h** informó el Jefe de Protección Civil de Juchitán, José Manuel Ríos Cartas. Este problema se debe principalmente a que los vehículos no son capaces de resistir grandes demandas ante cargas laterales, debido a las presiones que ejerce el viento sobre estos.



Figura 11. Camiones volcados en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, a la izquierda sobre el tramo de la carretera La Ventosa / La Venta y a la derecha tramo de la carretera Panamericana. Fuente: El Universal Oaxaca

Referencias:

Chaca, R. (2022). Vuelcan dos camiones en el Istmo de Tehuantepec; reportan sólo daños materiales. *El Universal Oaxaca*. Recuperado de <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/estatal/vuelcan-dos-camiones-en-el-istmo-de-tehuantepec-reportan-solo-danos-materiales>

CONAGUA. (2022). Pronóstico Meteorológico General. Recuperado de [https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Formularios/Pronóstico o Meteorológico General/Pronóstico Meteorológico General_5266.pdf](https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Formularios/Pronóstico%20o%20Meteorológico%20General/Pronóstico%20Meteorológico%20General_5266.pdf)

El Dictamen. (2022). Rachas de viento dejan daños en la zona conurbada. *El Dictamen*. Recuperado de <https://www.eldictamen.mx/noticias-de-veracruz/bocaver/rachas-de-viento-dejan-danos-en-la-zona-conurbada/>

García, A. (2022). Frente Frío causa afectaciones en Veracruz, árboles caídos y un portón desprendido. *El Sol de México*. Recuperado de <https://www.elsoldemexico.com.mx/mexico/sociedad/frente-frio-causa-afectaciones-en-veracruz-arboles-caidos-y-un-porton-desprendido-7982795.html>

La Jornada. (2022). Frente frío 35 causará lluvias torrenciales en Tabasco, Veracruz y Chiapas. *La Jornada*. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/notas/2022/03/12/estados/frente-frio-35-causara-lluvias-torrenciales-en-tabasco-veracruz-y-chiapas/>

López, A. (2022). Vuelcan 4 tráileres en Istmo de Oaxaca por Frente Frío 35; hay cortes de luz en 7 municipios. *El Universal Oaxaca*. Recuperado de <https://oaxaca.eluniversal.com.mx/estatal/vuelcan-4-trailerres-en-istmo-de-oaxaca-por-frente-frio-35-hay-cortes-de-luz-en-7-municipios>

RTV, Radiotelevisión de Veracruz (2022). *Saldo blanco, reporta Protección Civil de Medellín de Bravo*. Agencia de Noticias RTV. Recuperado de <https://www.masnoticias.mx/saldo-blanco-reporta-proteccion-civil-de-medellin-de-bravo/>

Ruiz, I. (2022). Frente Frío número 35 dejó daños materiales en la Entidad. *El Sol de Orizaba*. Recuperado de <https://www.elsoldeorizaba.com.mx/local/dejo-muertos-el-norte-explosivo-en-veracruz-7987427.html>

Toriz, V. M. (2022). Viento violento rompe cristales en sede del Poder Judicial en Veracruz. *La Silla Rota Veracruz*. Recuperado de <https://veracruz.lasillarota.com/estados/viento-violento-rompe-cristales-en-sede-del-poder-judicial-en-veracruz/627126>

Elaboró:

Simón Almaraz Gutierrez (simon.almazar@ern.com.mx)

Revisó:

Emilio Alejandro Bery Brandt (emilio.berny@ern.com.mx)