



**XIII Convención Anual**

# DAÑOS ASOCIADOS A EVENTOS CATASTRÓFICOS RECIENTES

Dr. Cesar Augusto Arredondo Vélez

# Sismo Napa, California (E.E.U.U) - I

Fecha:  
24/08/2014.

Descripción:  
M=6.0, 3:20 hrs, profundidad 11 km, Valle de Napa (dentro del sistema de fallas de San Andrés).

Daños:

1) Estructurales:

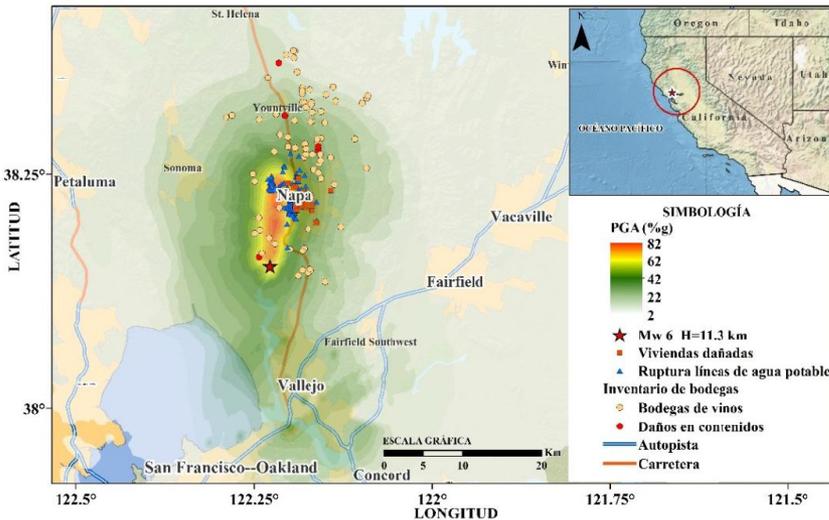
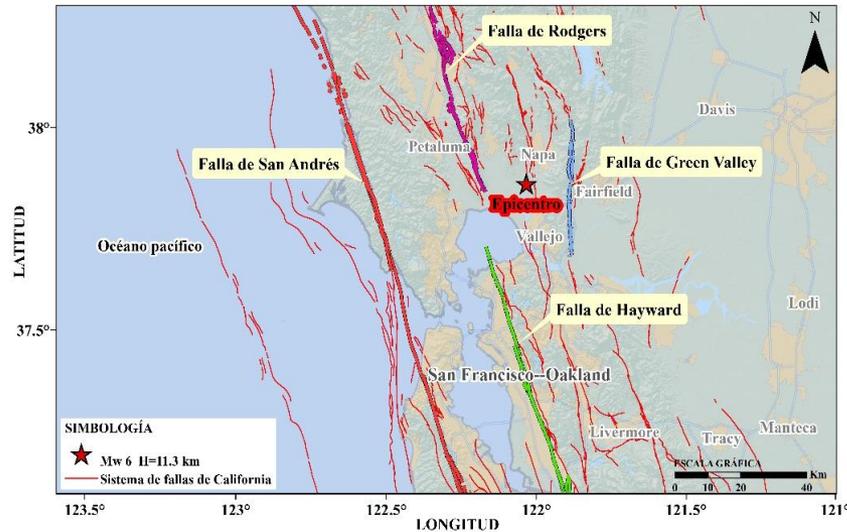
- Colapso parcial de un edificio (Condado de Napa).
- Apagones (Bahía de San Francisco, Sonoma y los condados de Napa).
- Daños en edificios históricos de mampostería no reforzada (Palacio de Justicia y Biblioteca de Goodman).
- Rotura de 60 líneas de agua.
- 100 reportes de fugas de gas.
- 103 casas con riesgo de colapso.
- 500 casas sin riesgo medio (posible extraer posesiones personales).
- 800 casas con daños menores.

2) No Estructurales:

- Daños en contenidos y acabados interiores.
- Severos daños en el sector vinícola.

Otros Eventos:

- Loma Prieta en 1989 (M6.9), causó 63 muertos y al menos 3,757 heridos.



*Epicentro, sistema de fallas de San Andrés e intensidades (USGS).*

## Sismo Napa, California (E.E.U.U) - II

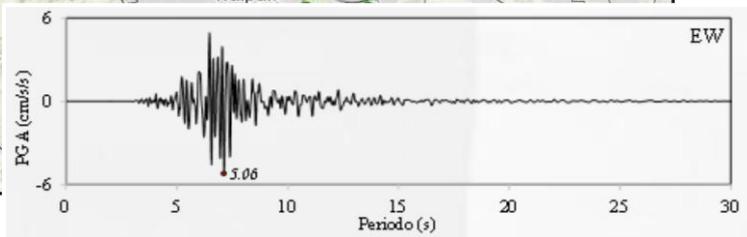
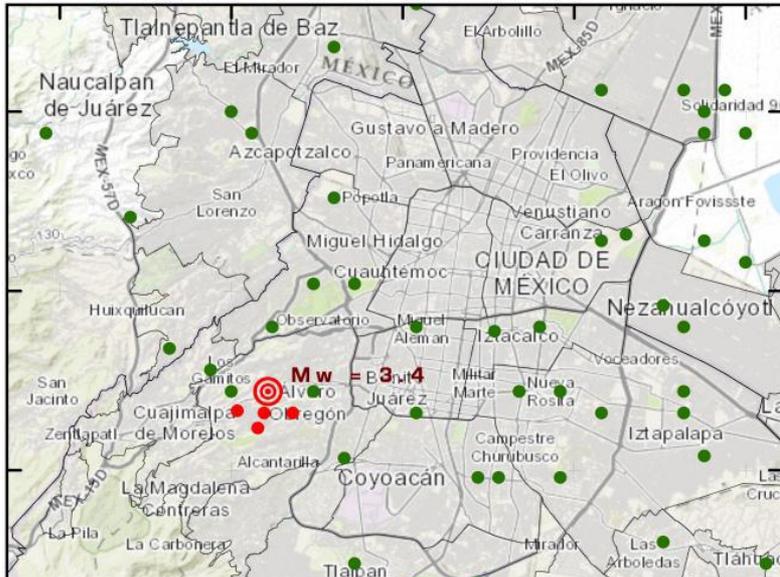


*Derrumbes parciales en muros de carga y fachadas en edificios públicos en el centro del condado de Napa*



*Daños en acabados interiores, recubrimientos , caída de barricas y vinos embotellados en el centro y Valle de Napa*

# Sismo M3.4, Epicentro Álvaro Obregón, D.F., México - I



Evento	Fecha	Latitud (°N)	Longitud (°W)	H (km)	M <sub>w</sub>
1	12/07/1974	12.91	99.2	7	3.8
2	18/08/1991	19.38	99.172	10.8	3.3
3	25/09/1996	19.444	99.101	10.1	2.3
4	14/09/2001	19.388	99.215	1.9	2.6
5	16/01/2005	19.297	99.201	9.7	2.9
6	01/12/2014	19.37	99.232	5	3.4

**Fecha:**  
01/12/2014.

**Breve Descripción:**  
M3.4, 02:50:07 hora local, profundidades de 5 km. Epicentro en la Delegación Álvaro Obregón. Eventos posteriores ( $1.3 < M < 3$ ).

Sismo local: corta duración, impulsos violentos, frecuencias audibles (crujidos). Típico en zonas como Acapulco.

- Daños:**
- Causó pánico en algunas zonas de las delegaciones Álvaro Obregón y Magdalena Contreras.
  - No hubo daños a la infraestructura urbana ni pérdidas humanas.
  - Podría afectar construcciones bajas y pesadas o provocar derrumbes por inestabilidad.

- Otros Eventos:**
- 03/08/2014 dos sismos con magnitudes de M3.0 y M2.8 en la Delegación Álvaro Obregón.

*Epicentros de los sismos recientes (rojos) y de 60 eventos entre 1998-2014 (verde).*

# Explosión Gas LP, Hospital Materno Infantil, D.F., México - I



**Fecha:**  
29/01/2015.

## Breve Descripción:

Falla manguera de pipa, afueras Hospital Materno Infantil, 07:15 hora local, Col. Contadero, Del. Cuajimalpa, D.F.

## Daños:

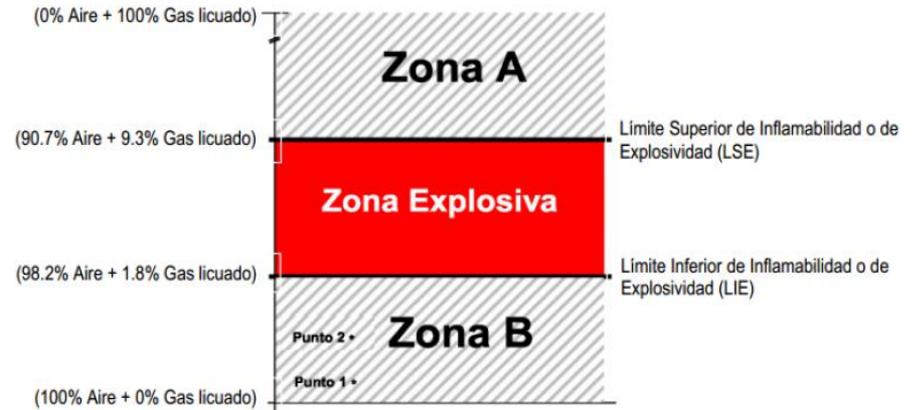
- 2 muertos y 72 heridos.
- Heridos: vidrios proyectados.
- Se activó el plan DN-III, el ejército apoya a protección civil y topos.
- Más del 70% de la estructura (perfiles de acero y prefabricados).

## Otros Eventos:

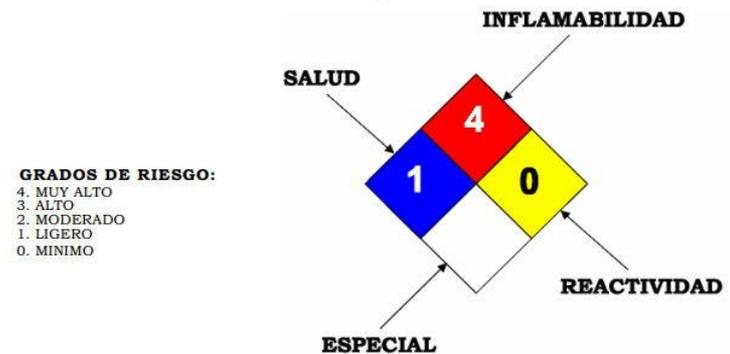
- Guadalajara, Jalisco (1982): filtración gasolina en sistema de alcantarillado, 210 muertos.
- San Juan Ixhuatepec (1984): cilindros contenedores de gas, 500 muertos.
- San Martín Texmelucan, Puebla (2010): toma clandestina en oleoducto. 30 muertos.
- (2013): acumulación de gas, oficinas administrativas Petróleos Mexicanos, 37 muertos.
- San Pedro Xalostoc, Ecatepec (2013): carro – tanque pierde el control, autopista México-Pachuca, 23 muertos.



# Explosión Gas LP, Hospital Materno Infantil, D.F., México - II



## Rombo de Clasificación de Riesgos



Explosividad e inflamabilidad del Gas LP

# Mar de Fondo, Acapulco, Gro., México - I

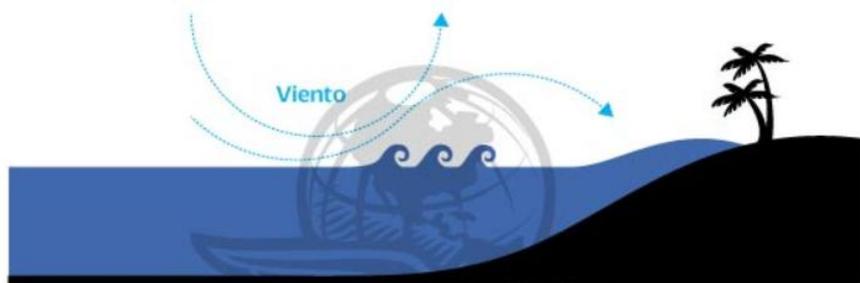
Fecha:

03/05/2015.

## La formación de las olas

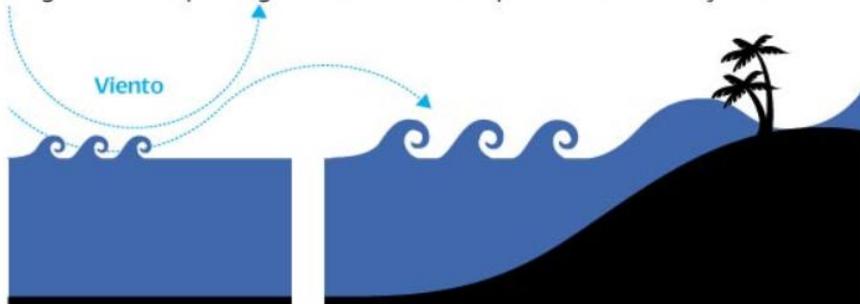
### En condiciones normales

- 1 Las olas se producen por acción del viento en áreas cercanas a la playa
- 2 Al desplazarse hacia tierra arrastran el agua a su paso y van creciendo en tamaño



### En el mar de fondo

- 1 Cuando las olas se forman lejos de la costa en mar adentro, recorren una gran distancia para llegar a la costa
- 2 Cuando llegan a la costa son olas gigantes de hasta 10 metros de altura, aunque en esa zona no haya viento



*Fenómeno de Mar de fondo. El Universal.*

## Breve Descripción:

Alto oleaje en el pacifico (3 a 6m), afectaciones en Guerrero, Chiapas y Oaxaca. Fenómeno ocurre entre mayo y noviembre. Zonas de inundación costeras mayores (>100m).

## Daños:

- 218 viviendas dañadas: 110 en Playa Azul (Coyuca de Benítez), 27 en Barra de Coyuca, 19 en Michigan y 60 Boca Chica (Tecpan de Galeana) y dos en la playa del hotel Emporio (Acapulco).
- 198 enramadas dañadas: 60 localizadas en Boca Chica (Tecpan de Galeana), 48 Playa Azul (Coyuca de Benítez), 45 en Playa Paraíso (Benito Juárez), 40 en Barra de Coyuca y 5 en Costera Miguel Alemán, (Acapulco).
- 165 personas ubicadas en albergues temporales, Secretaria de protección Civil.

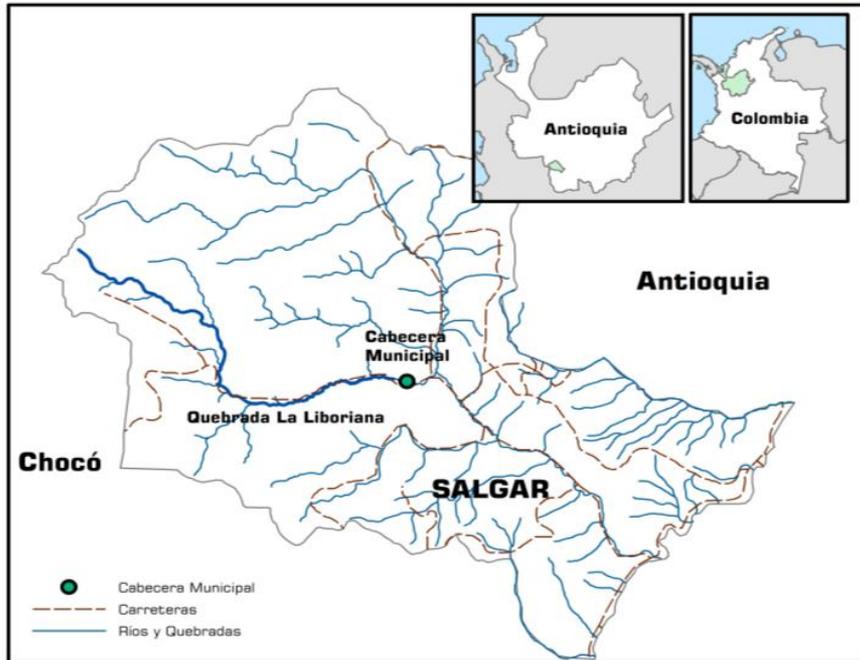
## Otros eventos:

- Acapulco, Guerrero (2014): Olas 10 m de altura.
- Puerto Escondido, Oaxaca (2014): Olas 8m de altura.

# Mar de Fondo, Acapulco, Gro., México - II



# Avenida Torrencial, Salgar, Ant., Colombia - I



**Fecha:**  
18/05/2015.

## **Breve Descripción:**

Avenida torrencial, desbordamiento quebrada La Liboriana, avalancha de lodo, piedras y árboles, corregimiento Las Margaritas y barrios aledaños a Salgar, Antioquia.

## **Daños:**

- 1,300 personas (385 familias) y 120 viviendas dañadas.
- 92 muertos (9 niños), 48 heridos y 100 damnificados.
- Servicio agua potable inhabilitado temporalmente.
- Suspensión de energía eléctrica y gas natural.
- 18 puentes con afectaciones: 7 destruidos (2 vehiculares y 5 peatonales) y 11 afectados (7 vehiculares y 4 peatonales).

## **Otros Eventos:**

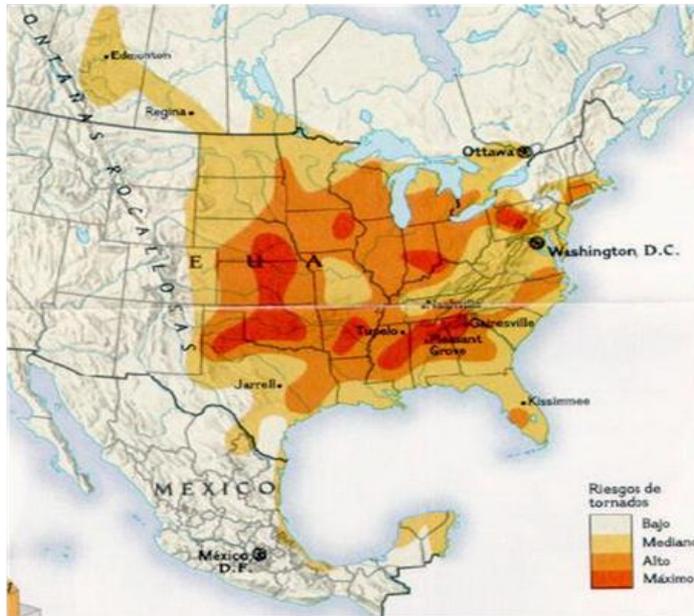
- Villatina, Medellín, Antioquia (1987): deslizamiento de tierra, 500 muertos.
- Girón, Santander (2005): fuertes lluvias y desbordamiento Río de Oro, 26 muertos.
- Páez - Belalcázar, Valle del Cauca, Cali (2008): desbordamiento quebrada, 1,500 muertos.



# Avenida Torrencial, Salgar, Ant., Colombia - II



# Tornado, Ciudad Acuña, Coahuila, México - I



*Mapa de riesgos de tornado en Norteamérica, National Geographic Society (1998).*



**Fecha:**  
25/05/2015.

## **Breve Descripción:**

Tornado categorías F2 y F3, traslación 50km/h y rachas de 200km/h. Intensa columna de aire en rotación desde la base de una nube de una tormenta eléctrica hasta la tierra, se producen en zona de transición entre masas de aire polar y tropical, entre los 20° y 50° de latitud.

## **Daños:**

- Viviendas, muebles, vehículos, arboles y camiones arrasados.
- 13 personas muertas y alrededor de 229 heridas.
- Afectaciones: colonias de Santa Teresa, Altos de Santa Teresa, Las Aves y Santa Rosa.
- 247 viviendas con pérdida total y 450 con daños parciales.
- Daños en viviendas: puertas y ventanas arrancadas, derrumbe de techos y muros.

## **Otros Eventos:**

- Piedras Negras, Coahuila (2007): 3 muertos y daños severos en varias colonias de esa ciudad. Afecto el condado de Maverick (Texas) y provocó 7 muertes.

# Tornado, Ciudad Acuña, Coahuila, México - II



# Tormenta Tropical Dolly - I

**Fecha:**

01/09/2014.

## Breve Descripción:

Sistema de baja presión ubicado en el Golfo de México originó una Depresión tropical que evolucionó a la Tormenta Tropical "Dolly". El 03/09/2014 se degrada a Depresión Tropical y entra en etapa de disipación.

## Daños :

- Veracruz: 10 viviendas con hundimiento (colonias Infonavit, Buena Vista y Lomas de Río Medio). Desprendimientos de rocas en tramo carretero (Tecomate, Chicontepec).
- Tamaulipas: Colapso línea acueducto (zona norte Ciudad Victoria). Derrumbe techo del estadio de béisbol Praxedis Balboa). Caída de un autobús en hueco (colonia Moderna).
- Guanajuato, Morelos e Hidalgo; encharcamientos, suspensión de clases, deslaves de piedra y lodo.



*Estados con las mayores pérdidas ocasionadas por la Tormenta Tropical Dolly*

## Otros Eventos:

- Huracán Alex y Karl (2010)
- Tormenta Tropical Harvey (2011)
- Huracán Ernesto (2012)

## Tormenta Tropical Dolly - II



*Daños en Veracruz*



*Daños en Tamaulipas*

# Tormenta Tropical Norbert - I

Fecha:

02-07/09/2014.

## Breve Descripción:

Sistema de baja presión frente a las costas de Jalisco y Colima. Evolucionó el 02/09/2014 a la Tormenta Tropical **Norbert**. Del 03-04/09/2014 es Huracán CAT 1, 05/09/2014 es Huracán CAT 2, 06/09/2014 es Huracán CAT 3 y se degrada a Huracán CAT 1. Finalmente para el 07/09/2014 **Norbert** se degrada.

## Daños :

- BCS: 1,785 evacuados, 1,000 viviendas dañadas y 500 damnificados. Deslaves (Agua Verde, San Cosme, Loreto). Afectaciones en Mulegé y Comundú.
- Guerrero: 30-40 viviendas daños en techos (Sierra Atoyac). 10 viviendas con problemas de deslaves y reblandecimiento de tierra (Acapulco).
- Sinaloa, Colima y Jalisco: afectaciones menores por inundaciones y desbordamiento de ríos.

## Otros Eventos:

- Huracán Dora (2011)
- Huracán Kristy (2012)
- Huracán Sonia (2013)



*Trayectoria final de la Tormenta tropical Norbert*

## Tormenta Tropical Norbert - II



*Daños BCS. Las mayores lluvias se presentaron en las localidades de Puerto Cortés, Insurgentes, San Carlos, López Mateos, La Poza Grande y las zonas serranas del municipio de Comundú*

*Daños en el puerto de Mazatlán, Sinaloa.*





## XIII Convención Anual

Dirigido A:

- Público Asistente
- Equipo técnico – Proyectos de Ingeniería ERN
- Expertos, Instituto de Ingeniería - UNAM

# Gracias