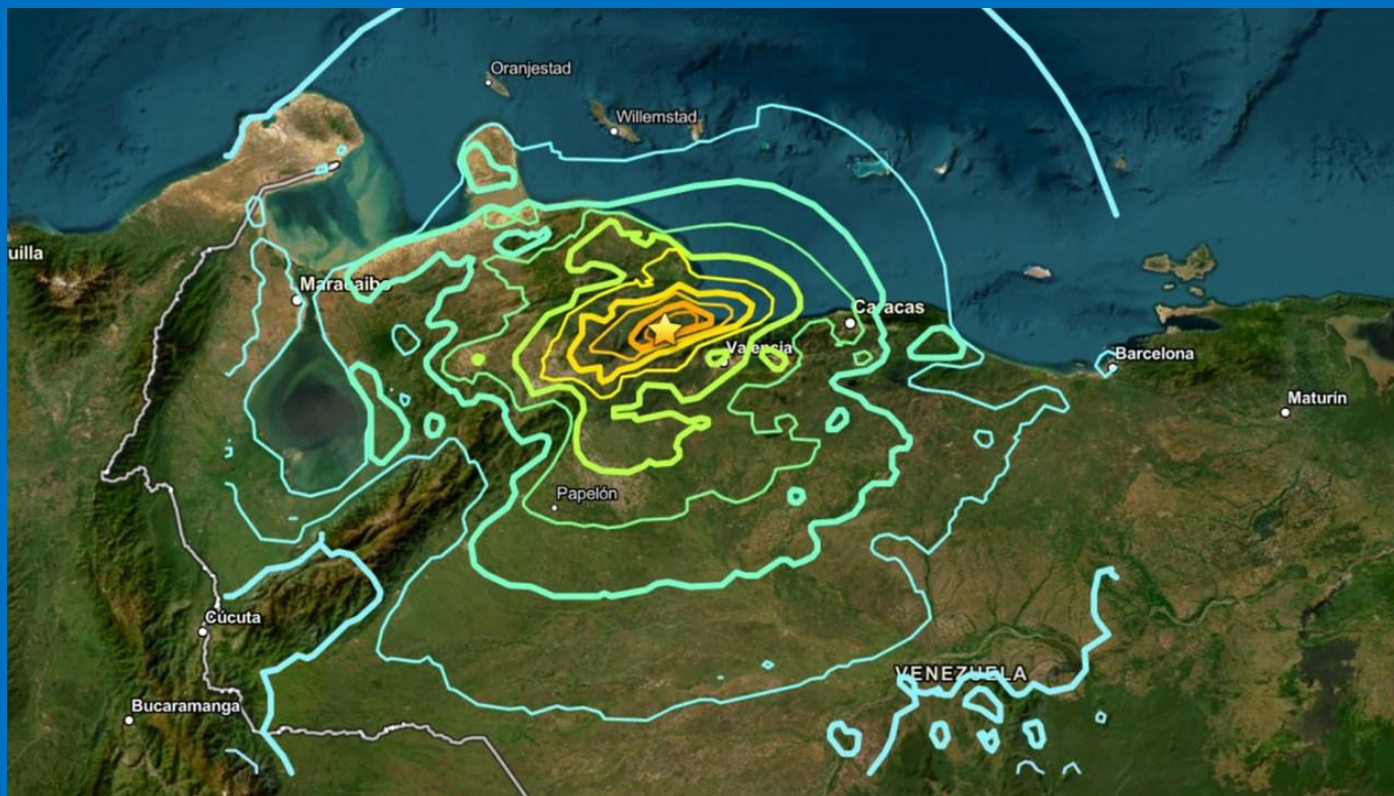


Los Sismos de Venezuela y la Amenaza Sísmica de Colombia

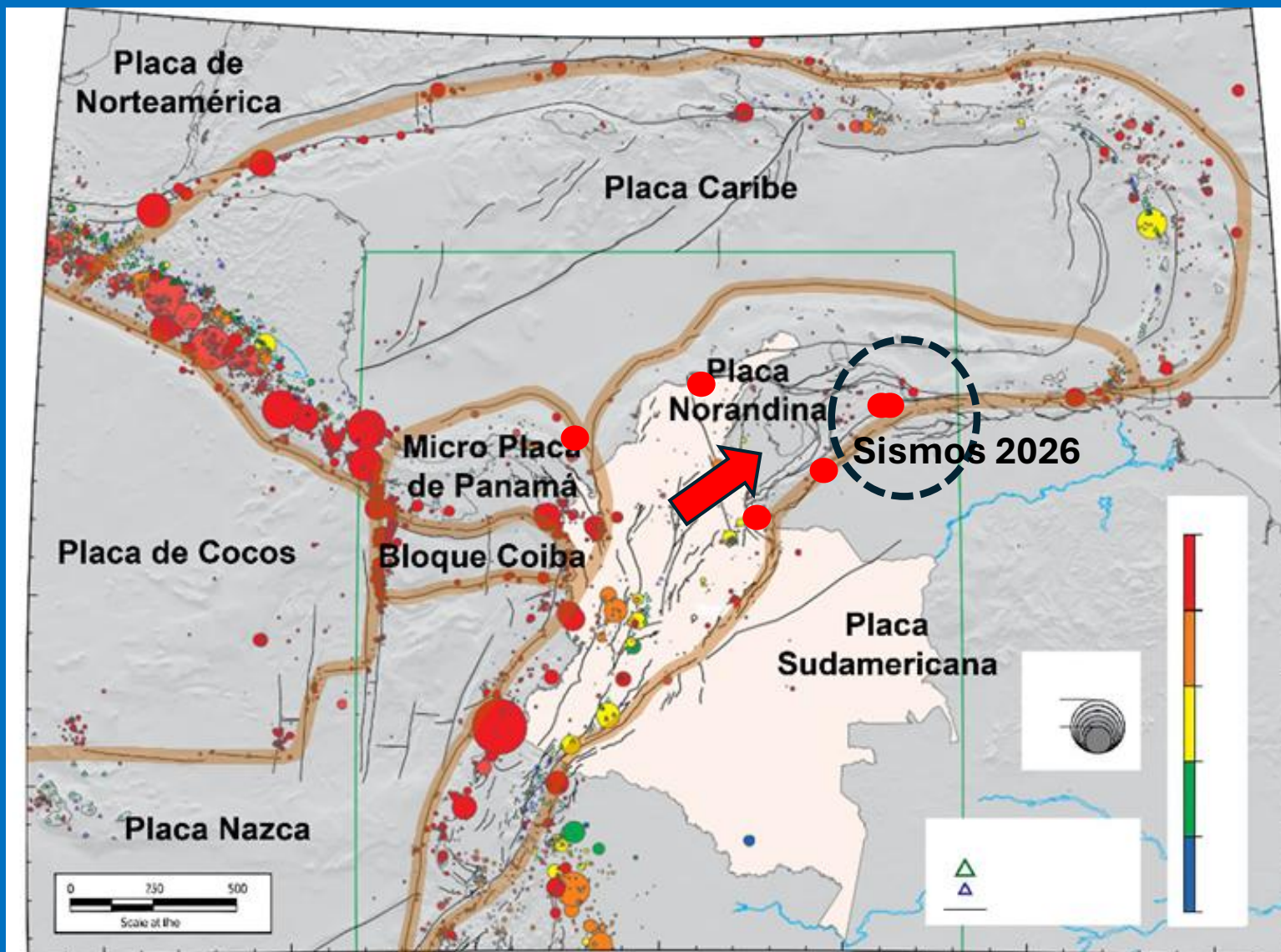


Ingeniero Jaime Suárez Díaz

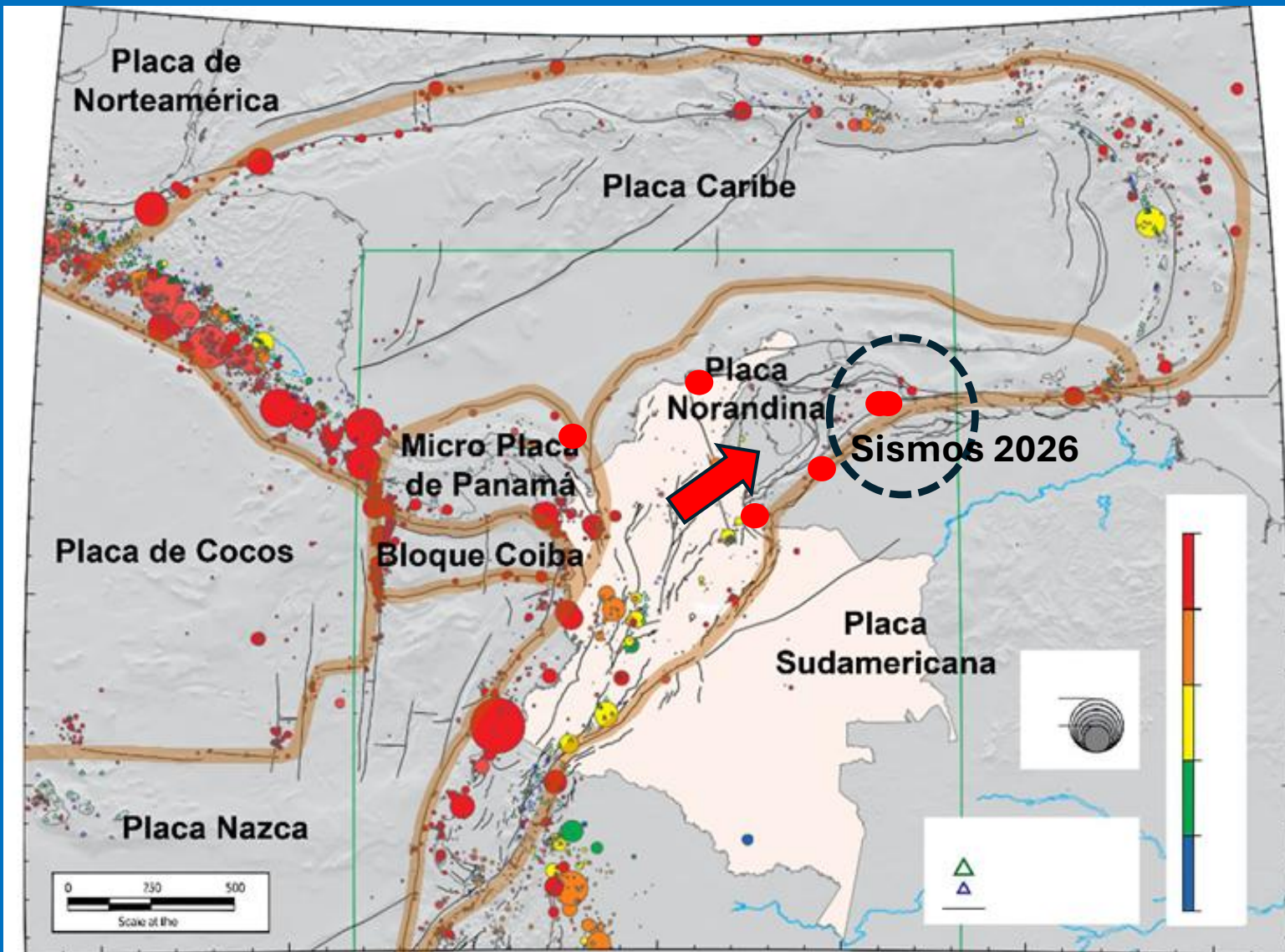
www.erosion.com.co

Tectónica de Placas

La Placa Andina Norte
La placa de los Andes del Norte o bloque Norte de los Andes es una placa tectónica ubicada en el noroeste de América del Sur, abarcando la mayor parte de Colombia, el norte de Ecuador y el noroeste de Venezuela.



Esta placa o gran bloque tectónico está apretada entre la placa Sudamericana, y la placas de Nazca y Caribe



La Placa Norandina

Los sismos de junio 24 de 2026 ocurrieron en la zona de contacto de la placa Norandina y la Placa Sudamericana en un sector de interacción de la falla de Boconó con las fallas de Oca y San Sebastián

La mayoría de sismos en el noroccidente de Venezuela y nororiente de Colombia están relacionados con las fallas geológicas que conforman bloques tectónicos en la placa Norandina

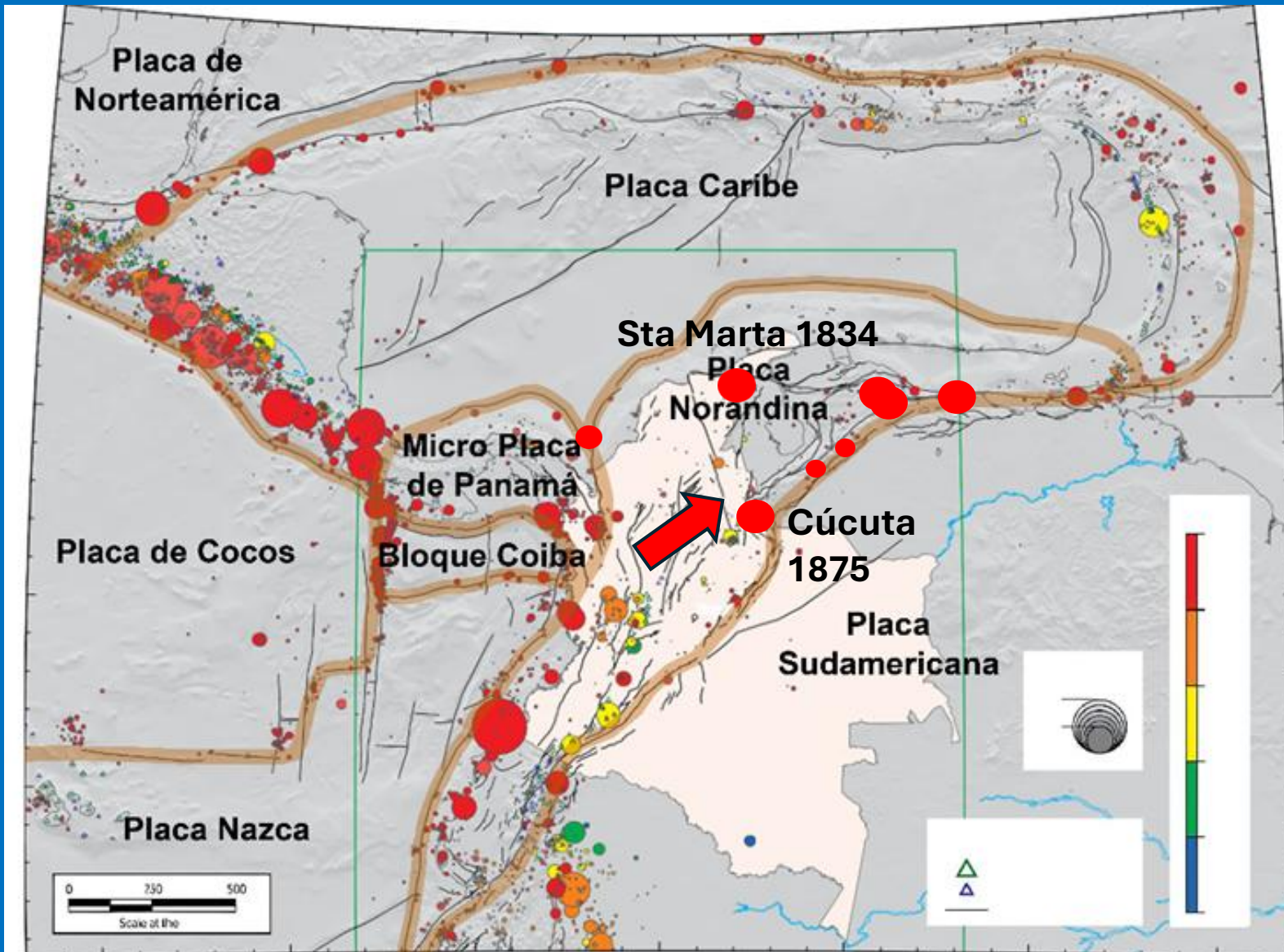
La falla de Boconó es el límite de la Falla Norandina y conecta al sur con los segmentos de falla del Piedemonte llanero colombiano



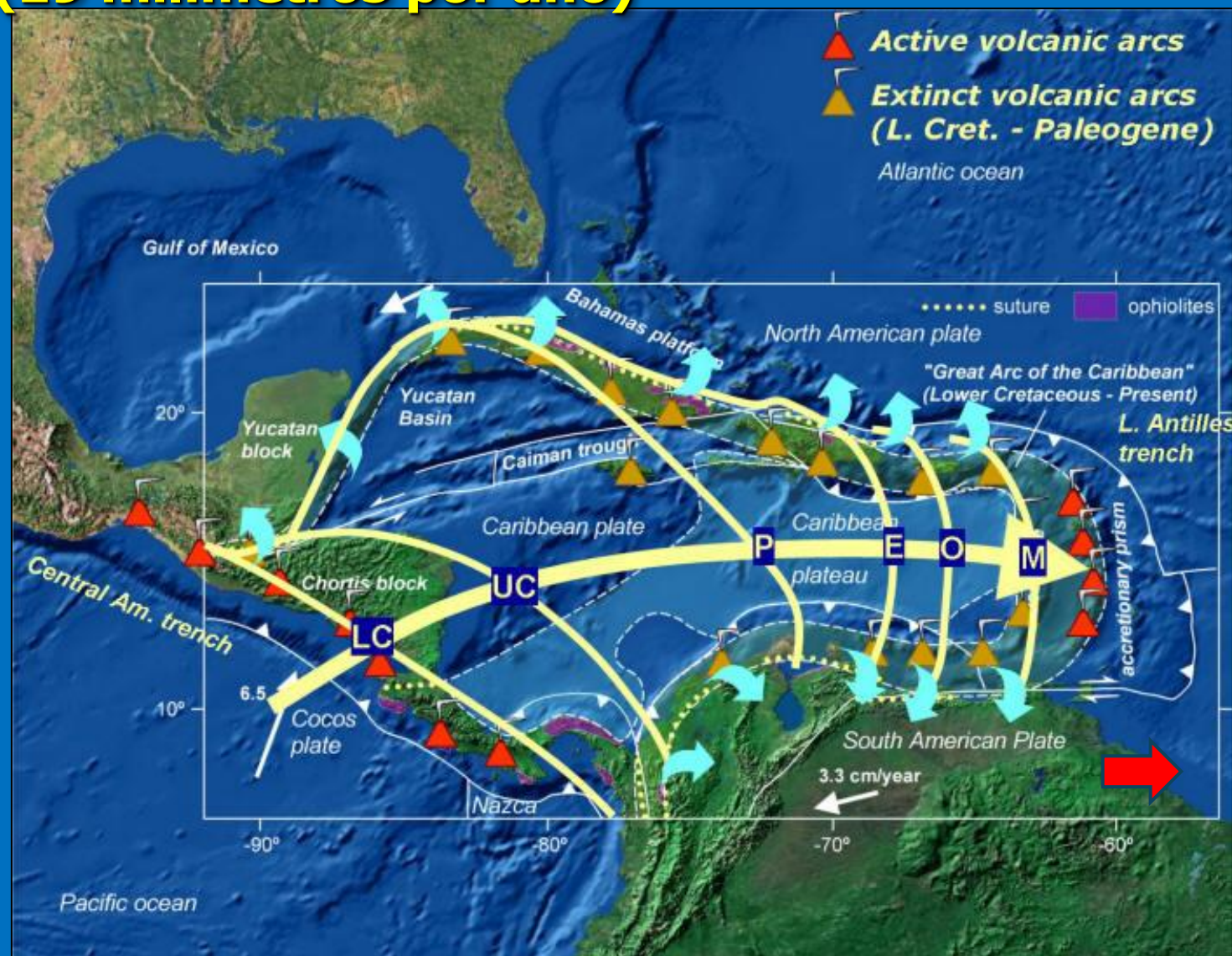
La deformación continental activa de la placa Andina Norte está localizada a lo largo de un sistema de fallas, desde el golfo de Guayaquil hasta la Cordillera de Mérida en Venezuela (piedemonte llanero de Ecuador, Colombia y Venezuela).

Por acción de la Placa Norandina se han generado grandes terremotos

De gran importancia tener en cuenta los terremotos de Cúcuta de 1875 y de Santa Marta de 1834



Efecto del movimiento de la placa Caribe hacia el oriente (19 milímetros por año)



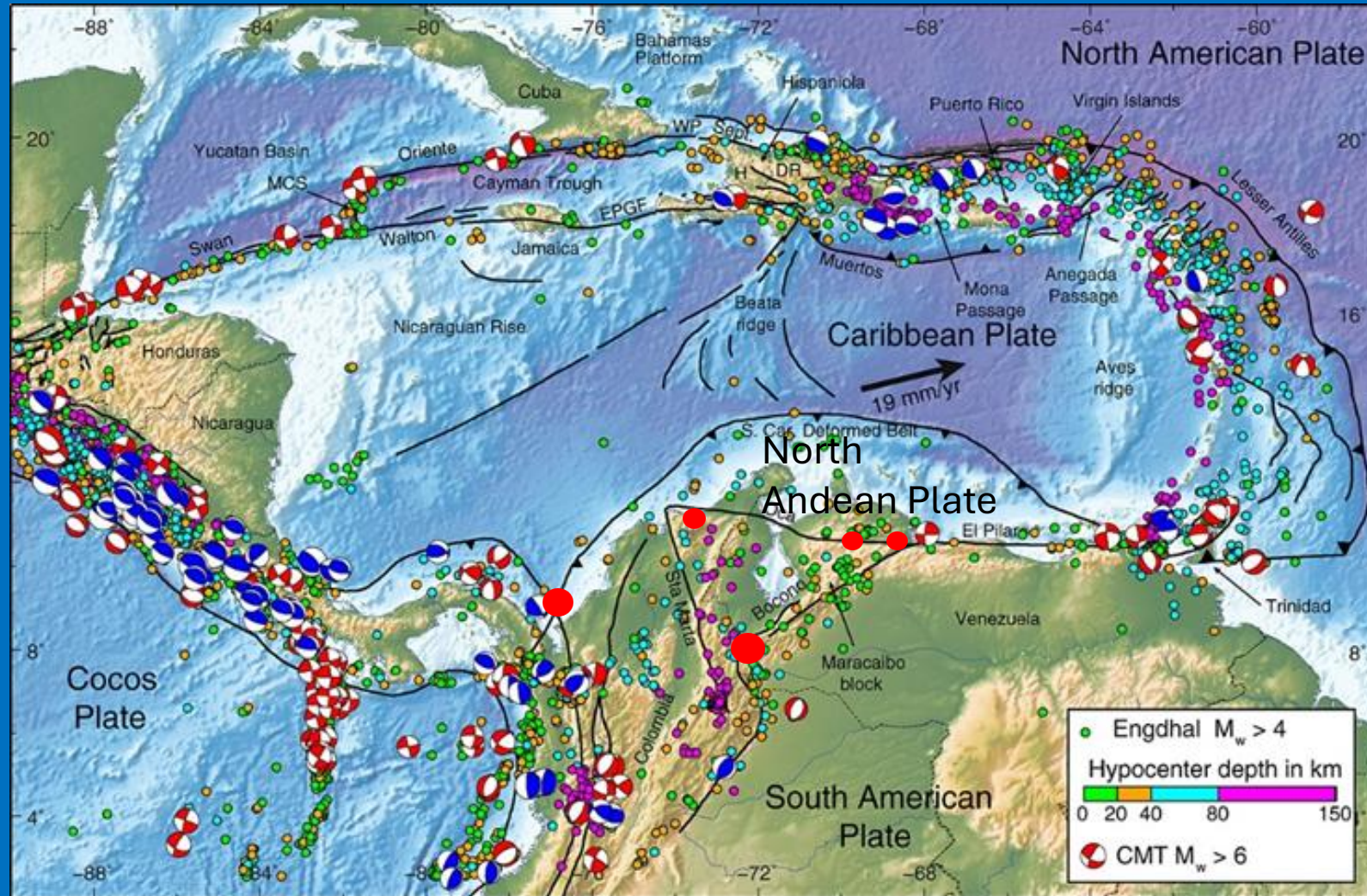
La tectónica y sismicidad del norte de Los Andes es inducida principalmente por el desplazamiento y la subducción de la Placa Caribe

Observe los desplazamientos de la Placa Norandina conjuntamente con la placa Caribe



Las flechas muestran los movimientos.

La estrella roja muestra el epicentro de los sismos de Junio 24 de 2026



Entorno sismo-tectónico de la región Caribe.

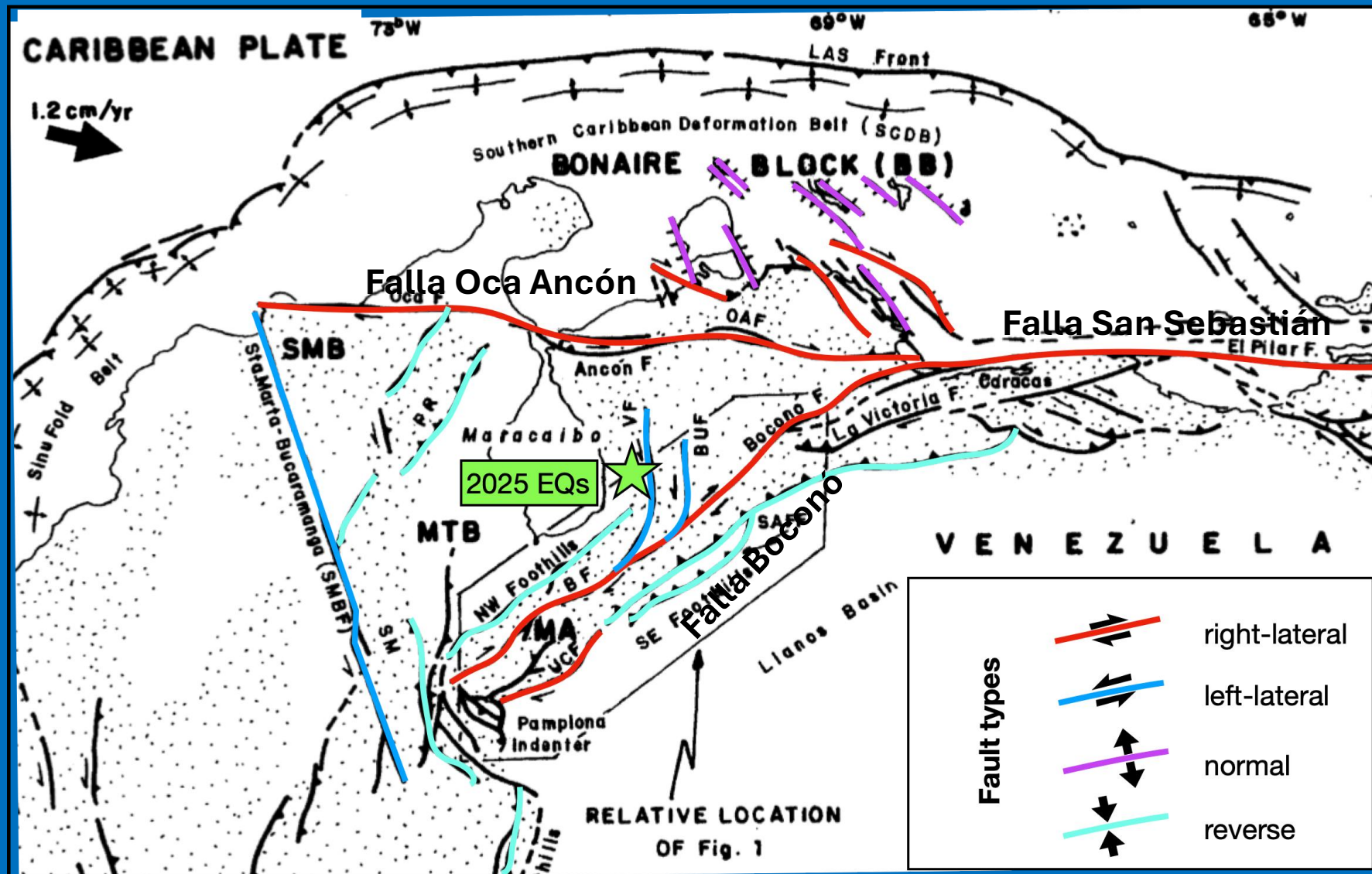
Las líneas negras muestran las principales fallas de frontera de placas activas o bloques tectónicos.

Los círculos de colores muestran los terremotos

La sismicidad está relacionada con la tectónica.

Para analizar el efecto en Colombia y Venezuela es importante analizar la tectónica de la placa Norandina y específicamente del bloque de Maracaibo

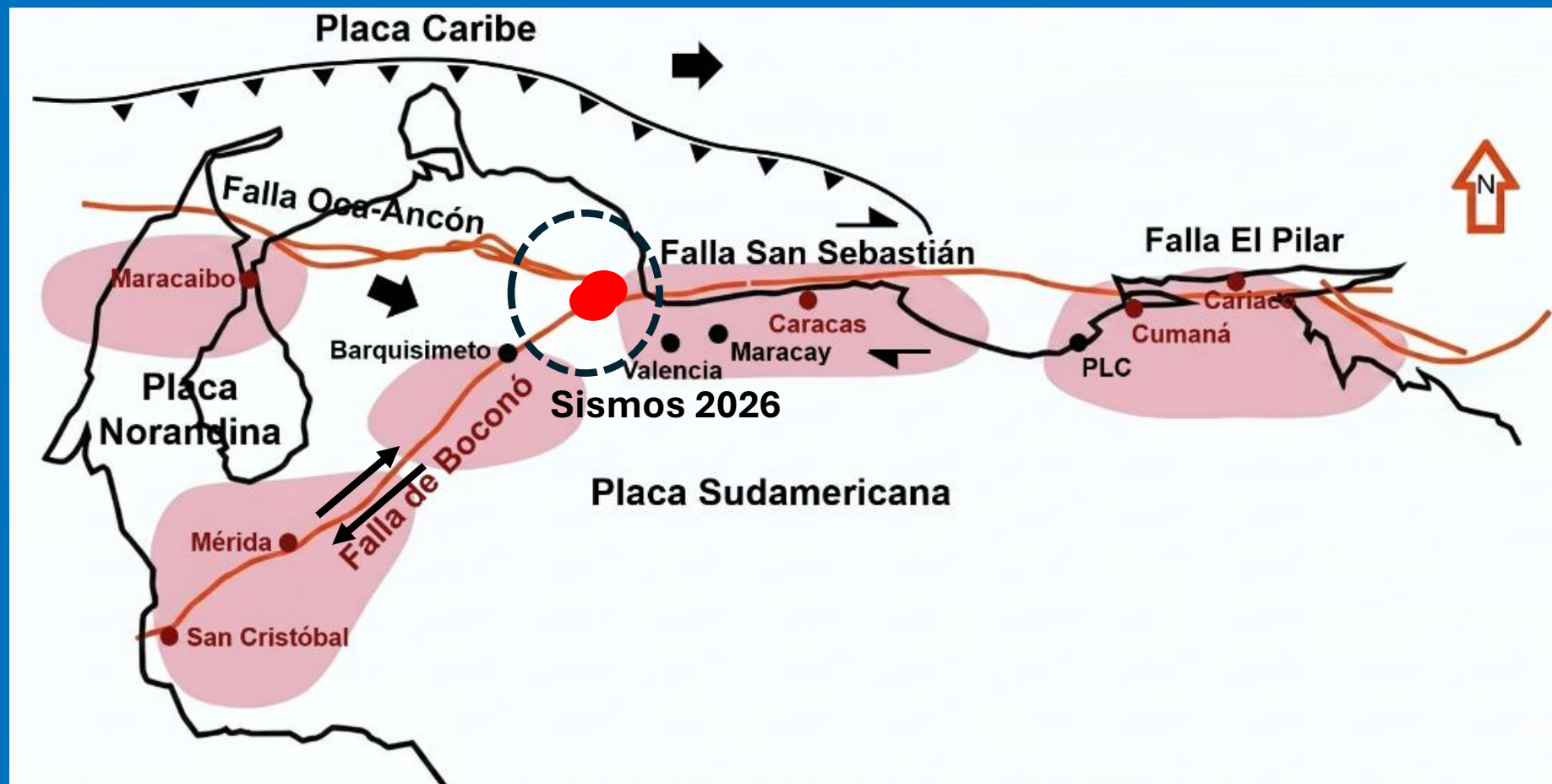
Fallas activas en Venezuela



Modified from Audemard (2003)

- ✓ Falla de Boconó
- ✓ Falla Oca-Ancón
- ✓ Falla San Sebastián
- ✓ Falla El Pilar

Los sistemas de fallas en el Bloque norte de Los Andes en Venezuela

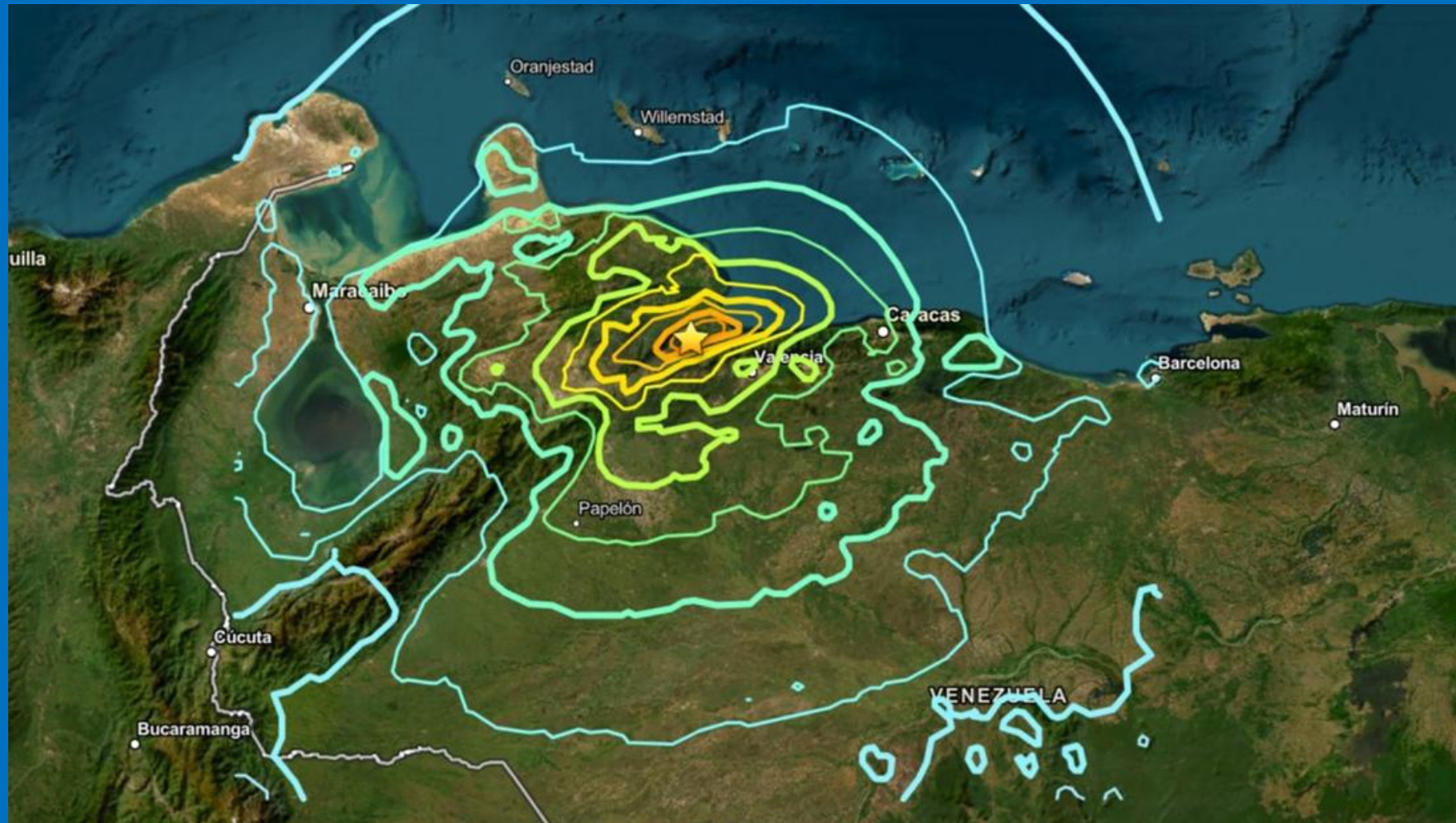


- ✓ Falla de Boconó
- ✓ Falla Oca-Ancón
- ✓ Falla San Sebastián
- ✓ Falla El Pilar

Los sismos del 24 de Junio de 2026 ocurrieron en un sector afectado por la falla de San Sebastián y las fallas de Boconó y Oca-Ancón

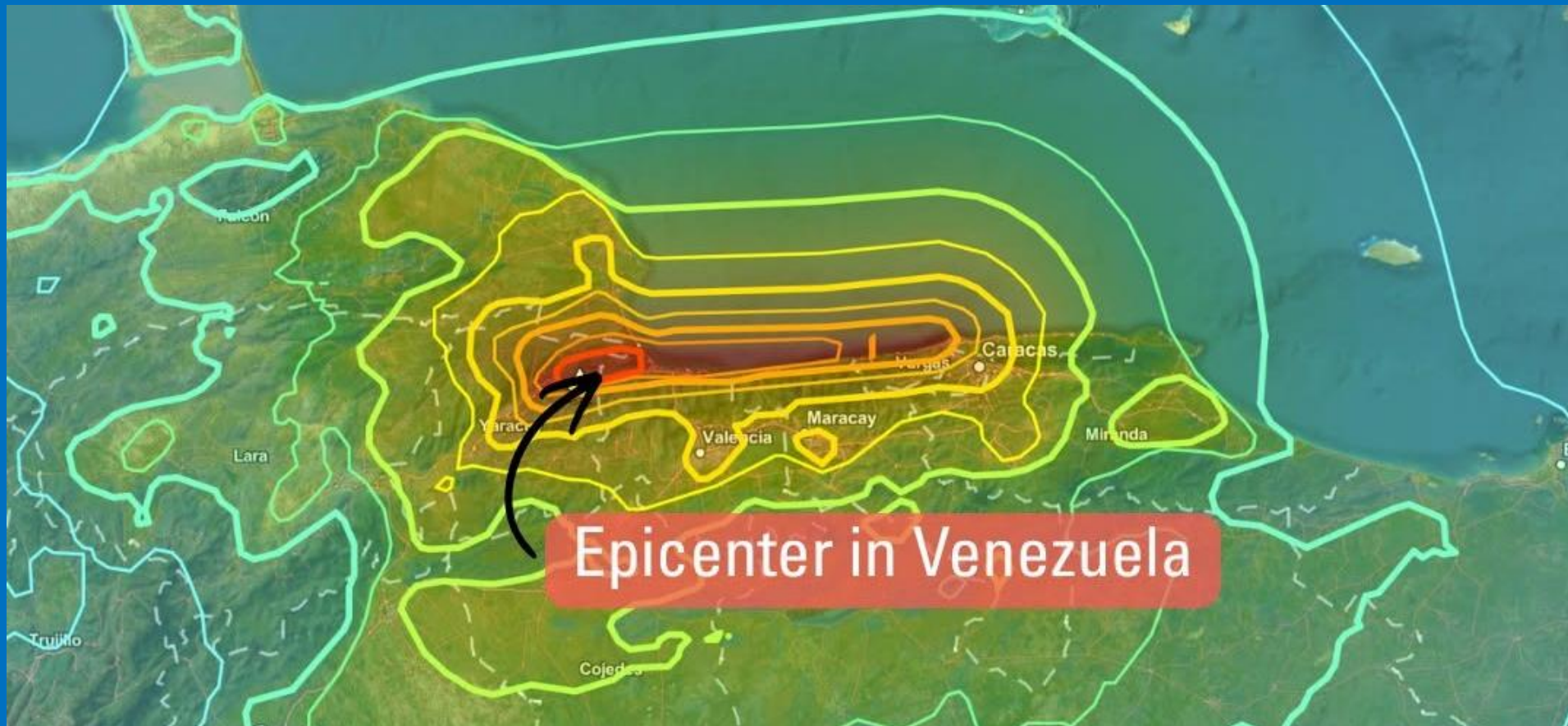
Primer sismo de Junio 24 de 2026

La rotura sísmica del primer sismo se generó en la falla de Boconó y el epicentro en la zona de unión de este sistema de fallas con la falla de San Sebastián y Oca Ancón

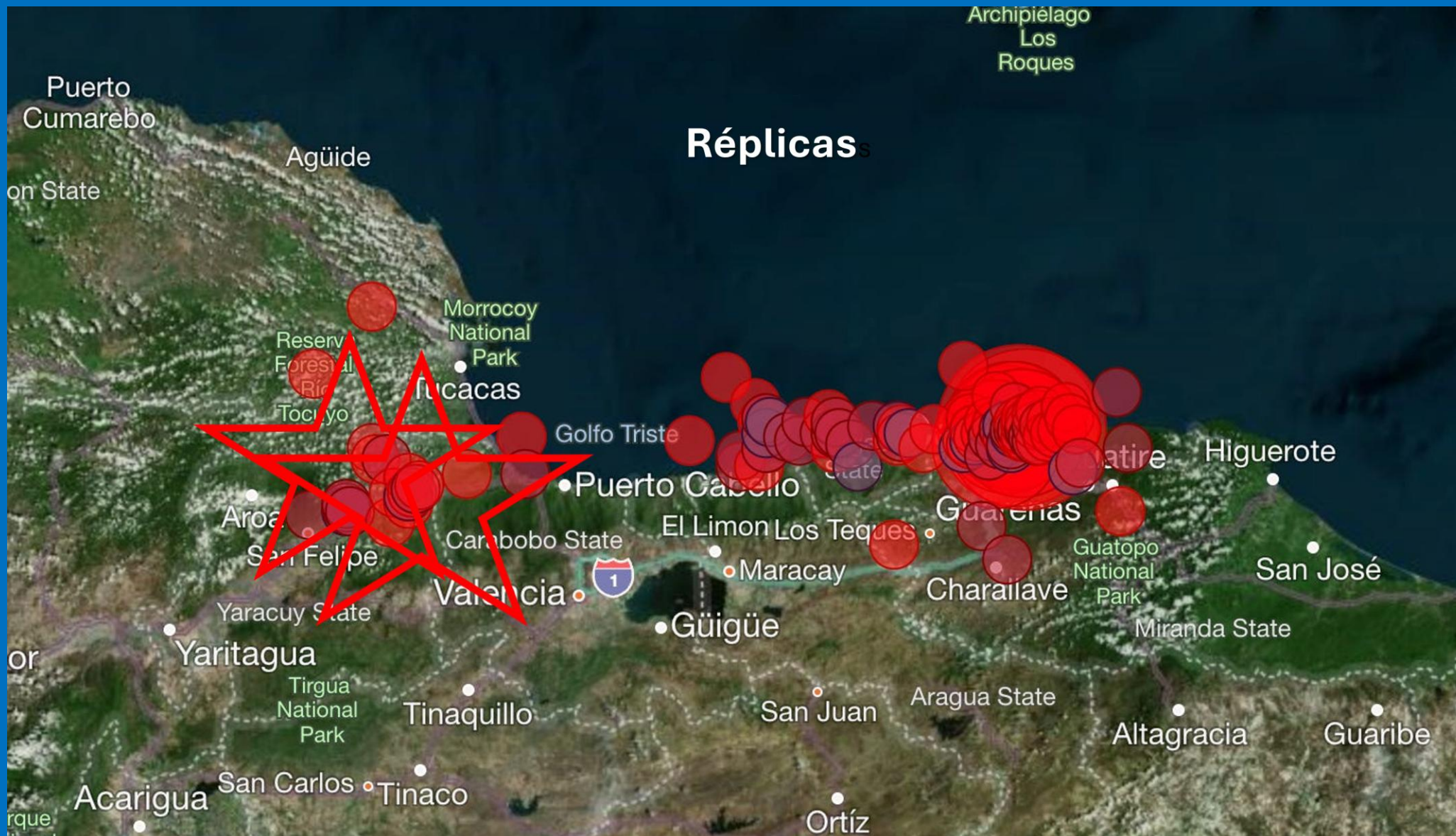


Segundo sismo de Junio 24 de 2026

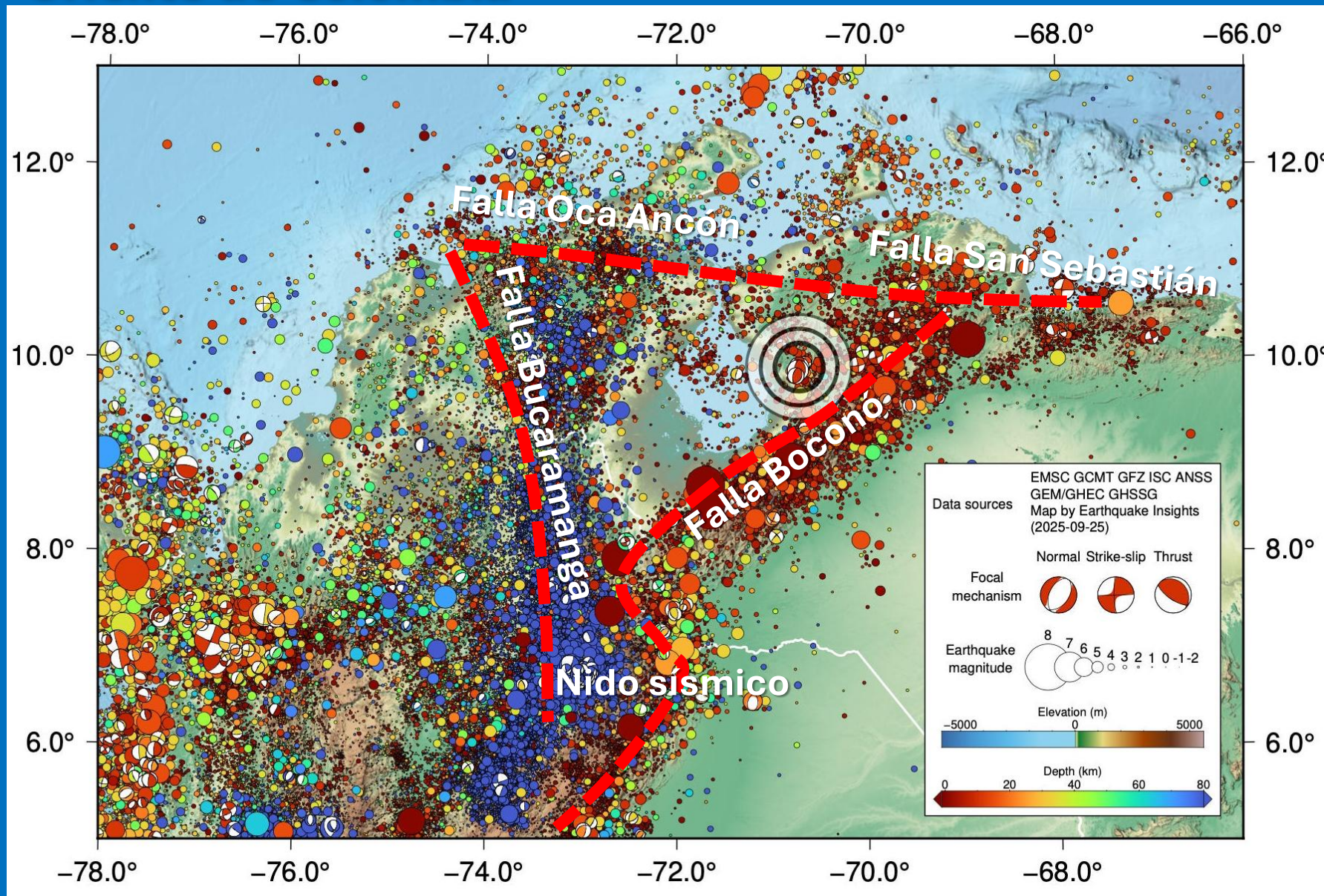
La rotura sísmica del segundo sismo se generó en el sistema de fallas de San Sebastián y el epicentro en la zona de unión de este sistema de fallas con la falla de Boconó la falla Oca - Ancón



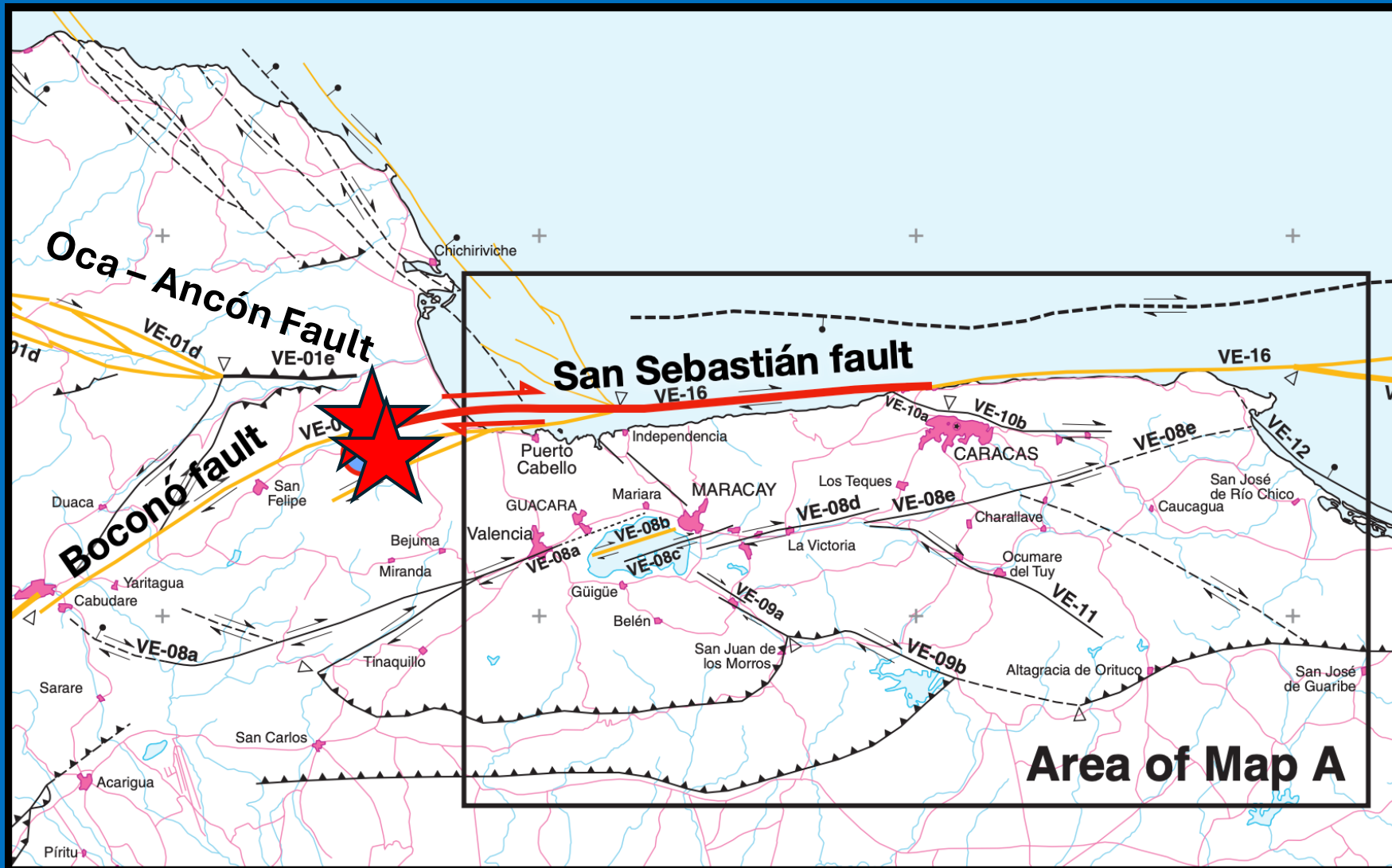
Las réplicas se presentaron principalmente en el sistema de fallas de San Sebastián



Sismicidad histórica en el occidente de Venezuela y Oriente de Colombia



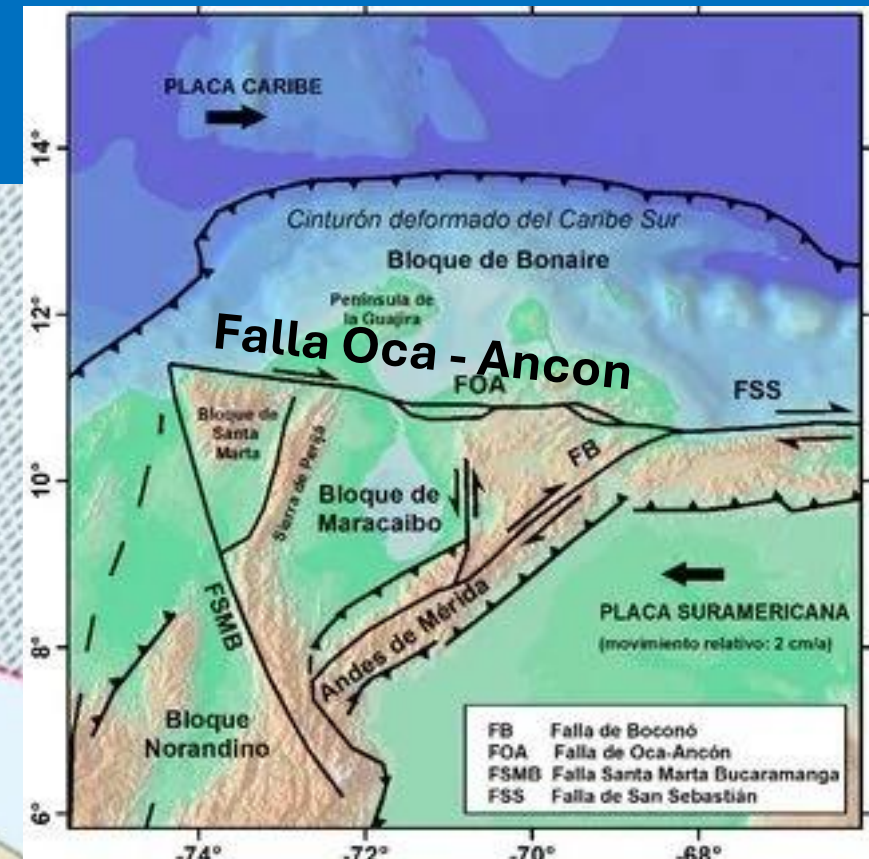
La sismicidad está relacionada con la interacción de la falla de Boconó, la falla Oca Ancón, la falla de Bucaramanga y el nido sísmico de Bucaramanga en el bloque tectónico de Maracaibo



La falla de San Sebastián

La falla de San Sebastián es una falla de Rumbo dextral relacionada con el proceso de subducción la la Placa Caribe bajo la placa Norandina

La falla Oca - Ancón



La falla Oca - Ancón es una falla de Rumbo dextral con una longitud de aproximadamente 800 kilómetros y una gran actividad sísmica especialmente en el Estado Zulia

El último gran sismo en la falla de Oca – Ancón ocurrió en en Tocuyo- Venezuela en 1989 (M de 6.2). En 2018 ocurrió el sismo de Jaguaraparo

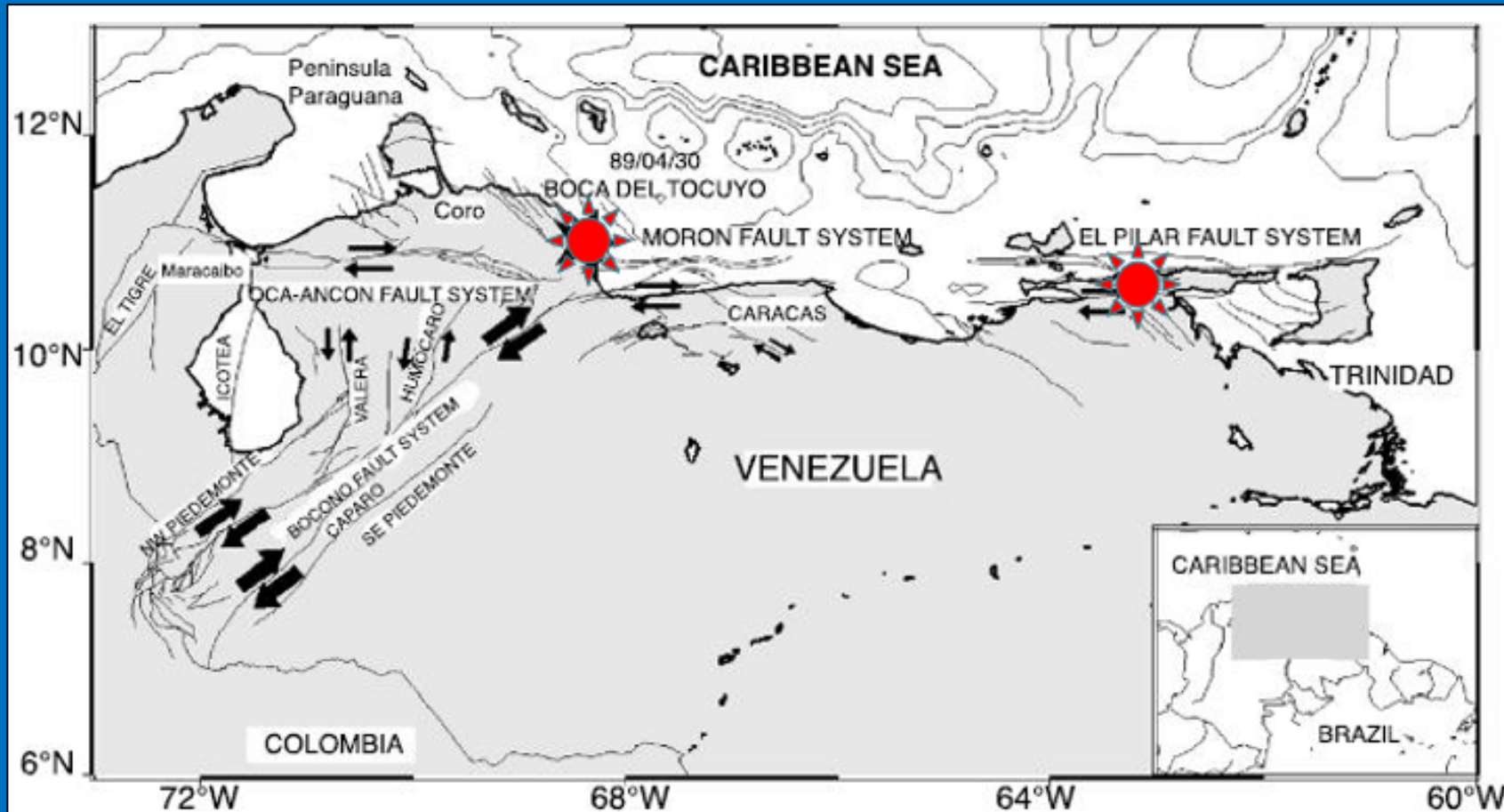
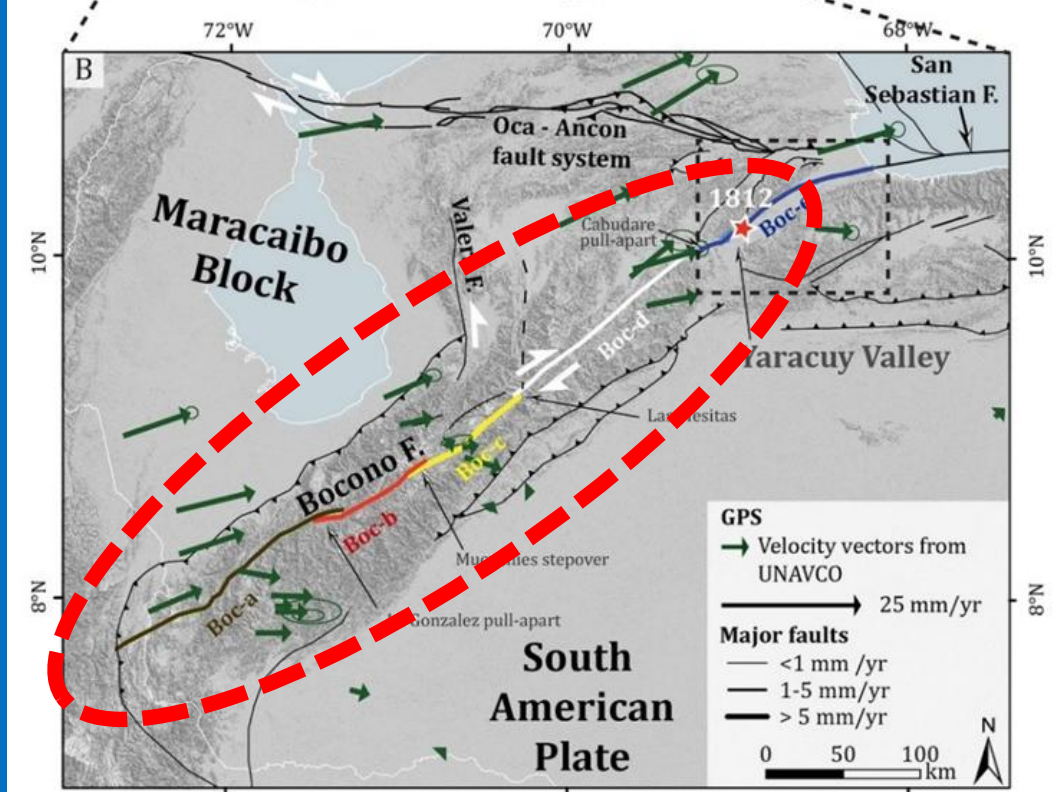
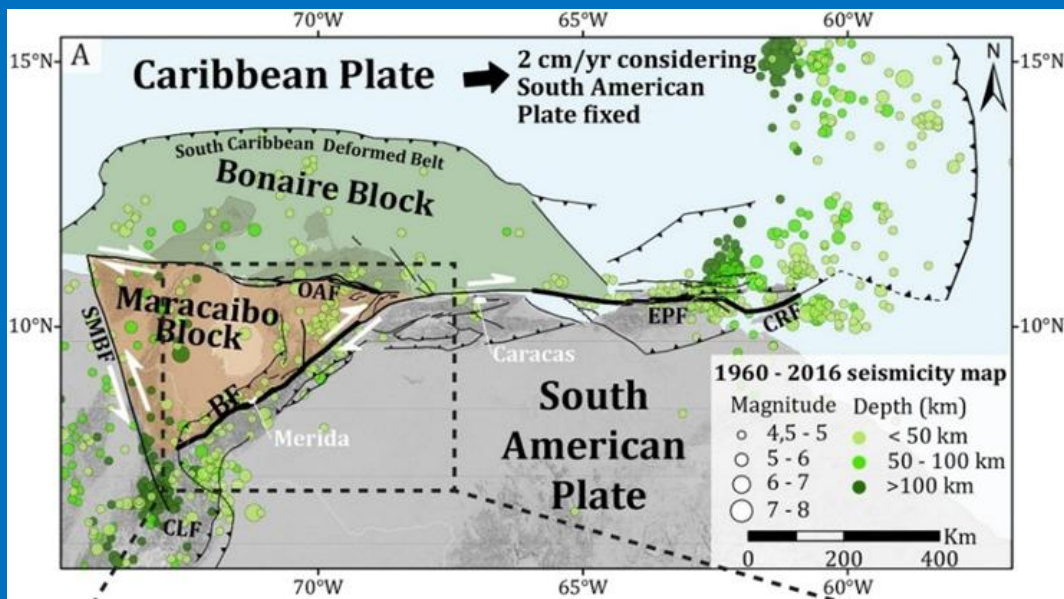


Fig. 1. Major active fault systems in northern Venezuela (after Singer *et al.*, 1992; Soulas, 1986; Soulas *et al.*, 1987). The star shows the epicentral location of the Boca del Tocuyo seismic sequence, where a maximum intensity of VII (MMI) was assigned by De Santis *et al.* (1991). The opposing arrows indicate the relative motion of the faults. Bathymetry is in meters.



La falla de Boconó

El límite oriente del bloque norte de los Andes en Venezuela corresponde a la falla de Boconó.

La falla de Boconó es la estructura tectónica más activa de Venezuela, extendiéndose ~500 km por los Andes desde San Cristóbal (Táchira) hasta el mar Caribe.

La falla de Boconó es una falla de rumbo dextral situada entre el Bloque Andino del Norte y la placa Sudamericana que ha provocado al menos siete terremotos históricos $M_w > 7$ en Venezuela.

La formación del bloque tectónico de Maracaibo

Como resultado de la interacción entre las placas se formó el bloque tectónico de Maracaibo entre las fallas de Boconó, Oca - Ancon y Bucaramanga

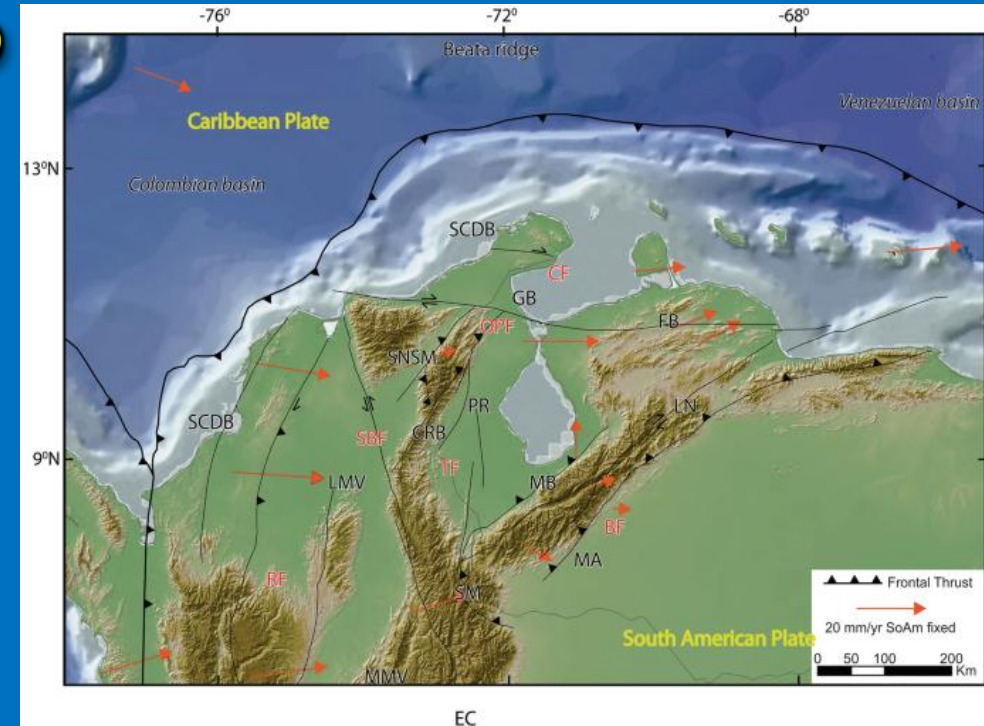


En la esquina sur del bloque tectónico de Maracaibo se encuentra el nido sísmico de Bucaramanga

El bloque tectónico de Maracaibo

El bloque de Maracaibo es de especial importancia para el análisis de la amenaza sísmica en el nororiente de Colombia.

El bloque de Maracaibo actúa como una microplaca continental autóctona. La deformación interna del bloque de Maracaibo inició en el medio Cretáceo y se caracteriza por una migración hacia el noroeste, facilitados por la falla Bucaramanga – Santa Marta y Oca - Ancón. En este proceso han ocurrido numerosos eventos de tectonismo y levantamiento. (Cediel y otros, 2003).

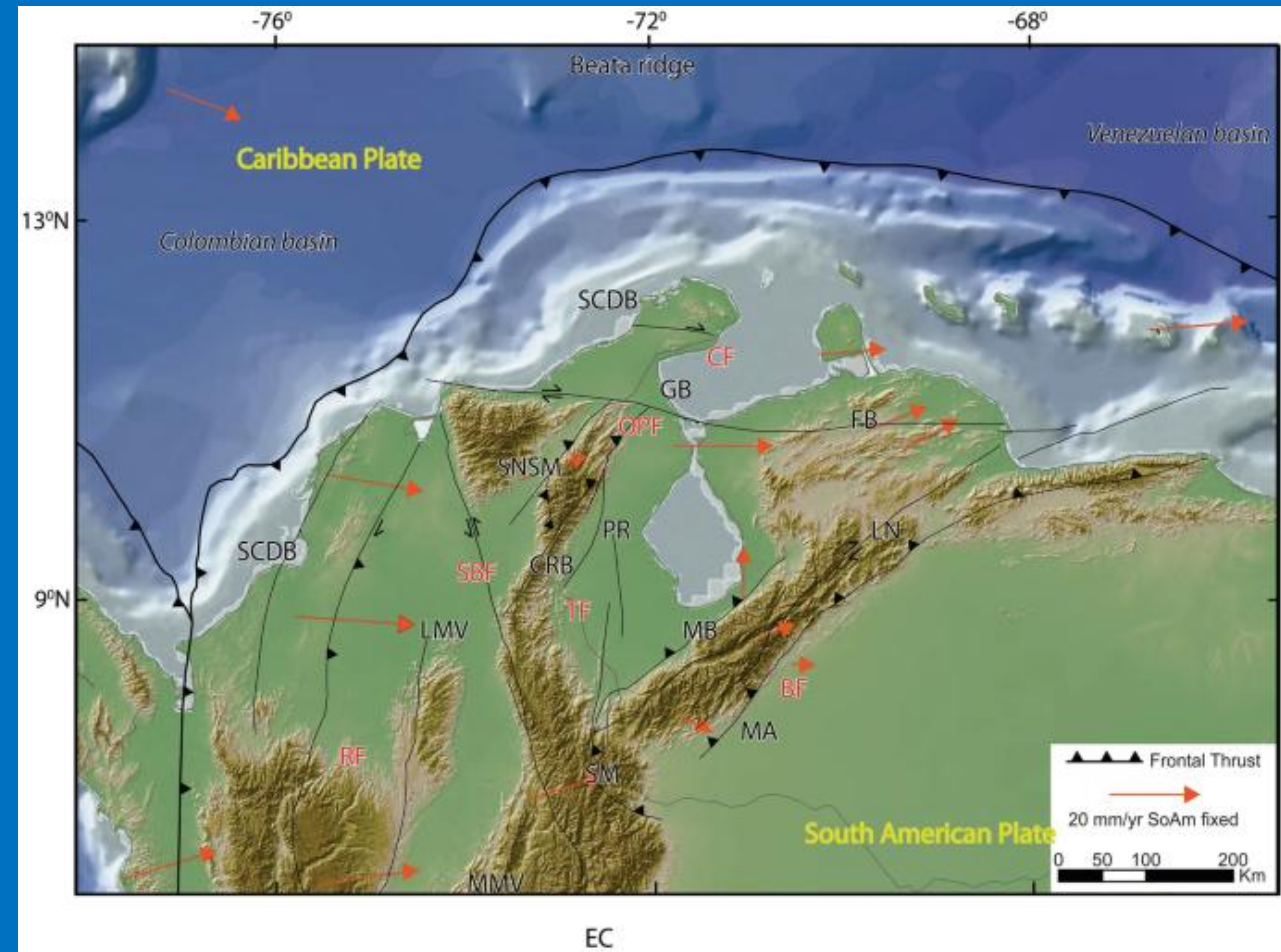


La primera fase del movimiento del bloque de Maracaibo estuvo caracterizado por la reactivación de las fallas de Bucaramanga y Oca-Ancón y el levantamiento del macizo de Santander

La segunda fase inició en el Paleoceno y esta relacionada con el pandeo a lo largo de las fallas de Bucaramanga y Oca – Ancón y el levantamiento de la Guajira.

La tercera fase está marcada por el desprendimiento y levantamiento de las sierras de Mérida, Perijá y Sierra Nevada de Santa Marta.

La migración del bloque de Maracaibo y la placa Norandina ha sido en forma constante hacia el Nor este.



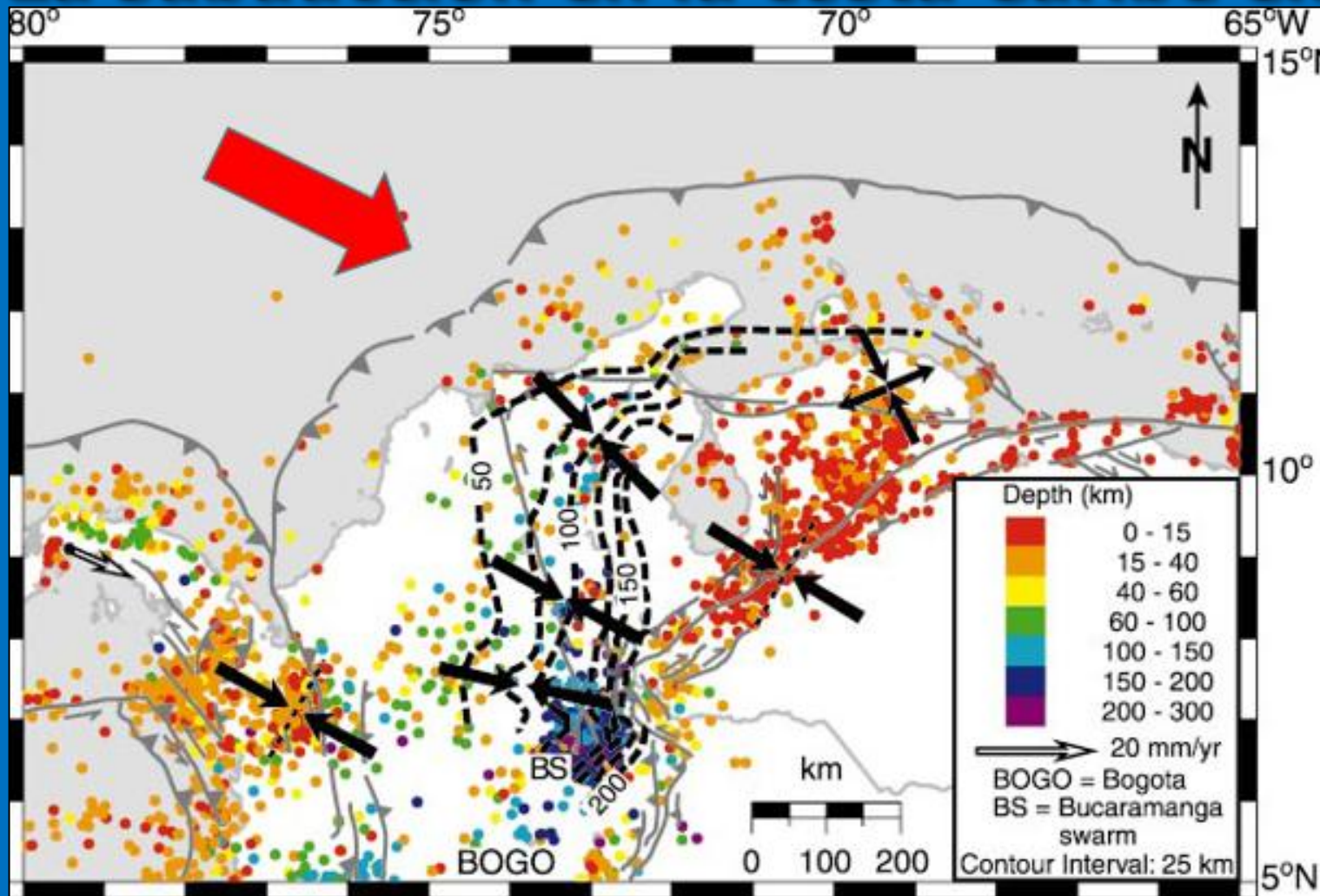
La placa Caribe, la Placa Sudamericana el bloque de Maracaibo la indentación de Pamplona y el nido de Bucaramanga

La esquina sur del bloque de Maracaibo tiene un efecto determinante sobre la tectónica y la sismicidad en la zona de Bucaramanga



Esta interacción permite entender el nido sísmico de Bucaramanga

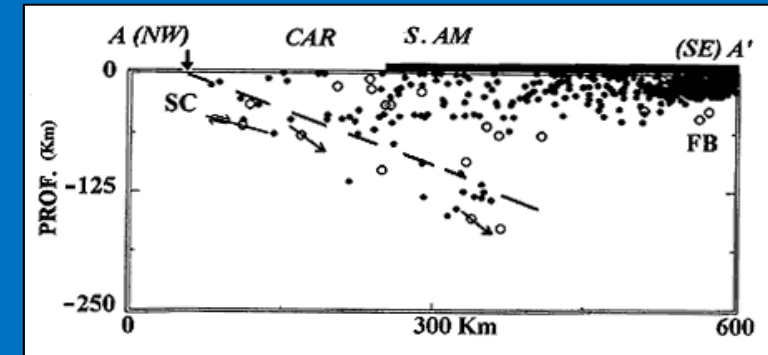
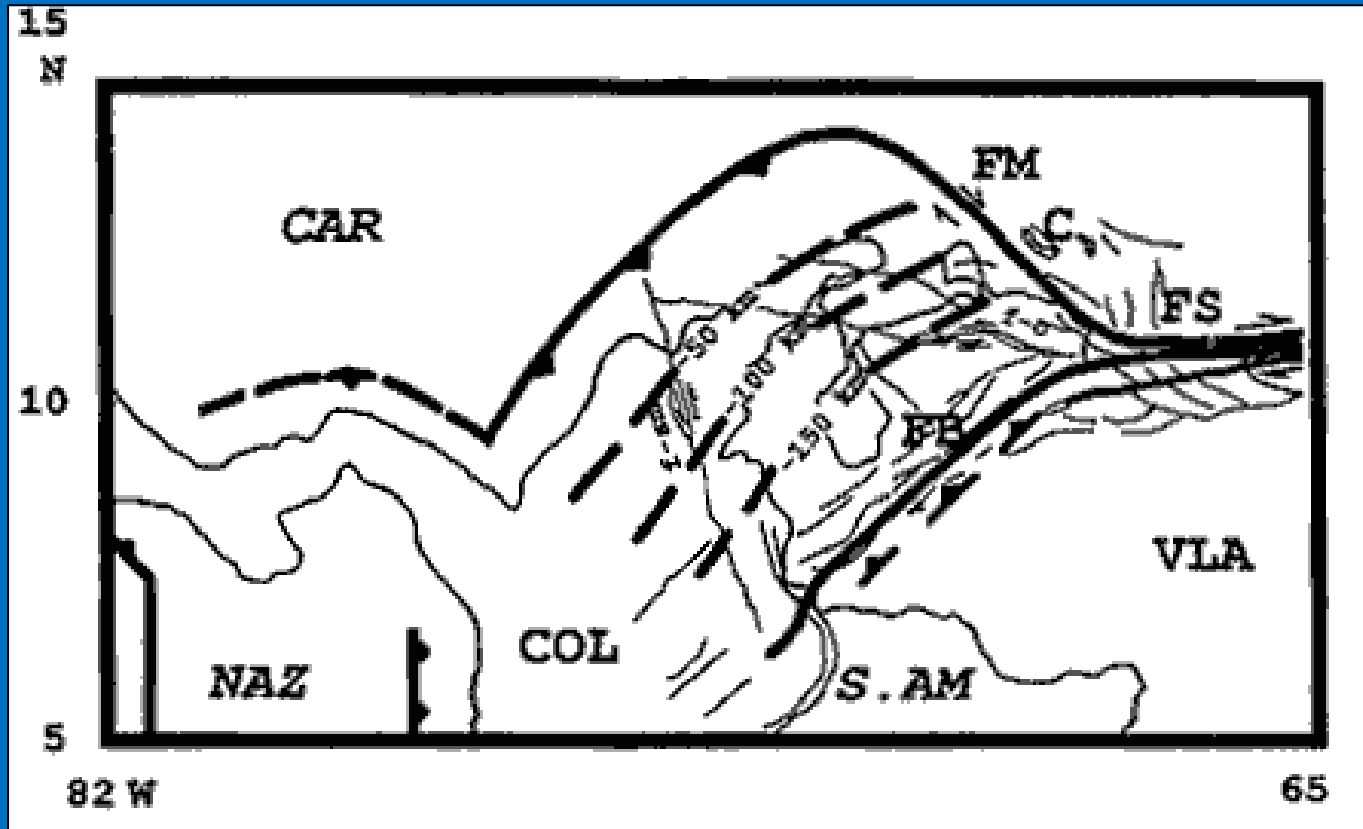
La subducción en la costa Caribe en Colombia



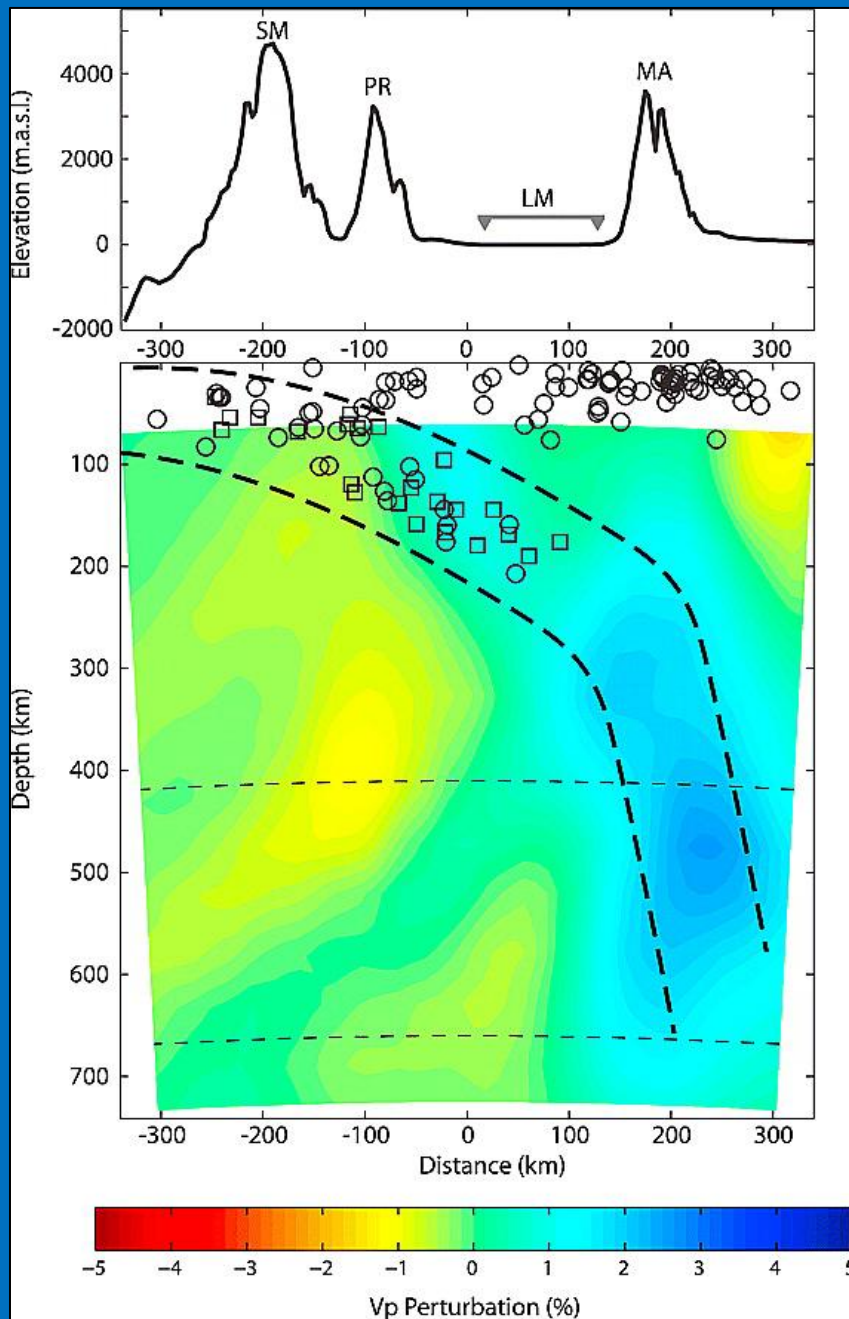
La subducción en el norte de Colombia esta influenciada por la acción de la placa Caribe con una subducción de bajo ángulo (menor a 20 grados) con una anomalía en la Serranía de San Lucas.

La subducción se profundiza en el departamento del Cesar junto a la falla de Bucaramanga' Santa Marta y hacia el nido sísmico de Bucaramanga.

La subducción de la Placa Caribe por debajo de la Placa Norandina en Venezuela



OMAR J. PÉREZ, MARTHA A. JAIMES y EMILIO GARCACARO 1997. SUBDUCCION DE LA PLACA DEL CARIBE BAJO LA SURAMERICANA EN EL NOROESTE DE VENEZUELA: EVIDENCIAS SISMOLOGICAS. INTERCIENCIA 22(3): 131-137. URL: <http://www.interciencia.org.ve>



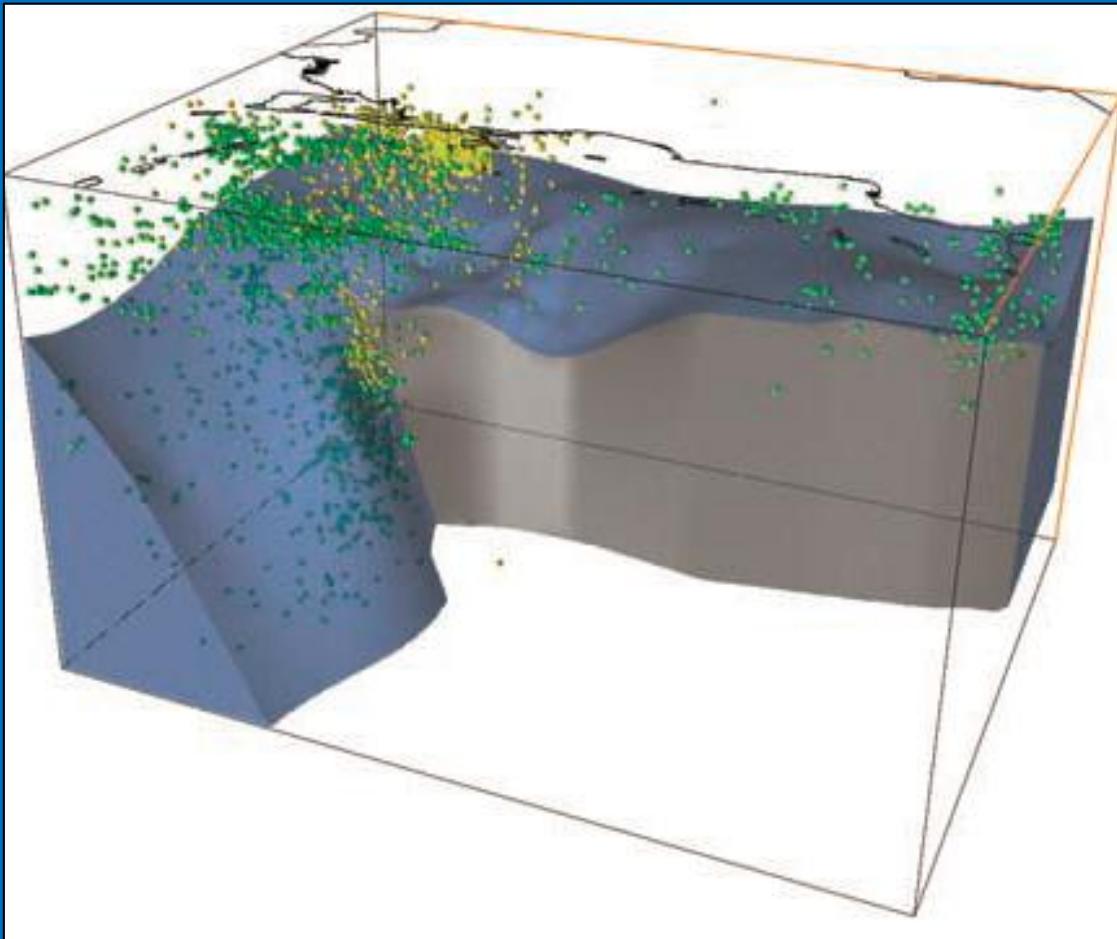
La subducción es de bajo ángulo (22°) bajo la sierras de Santa Marta y de Perijá y el lago de Maracaibo y se profundiza en los Andes de Mérida a partir de la falla de Boconó.

La subducción de bajo ángulo jugó un papel importante en la deformación y acortamiento de la sierra de Santa Marta.

Journal of Geophysical Research: Solid Earth
Volume 115, Issue B12, B12333, 31 DEC 2010

Subduction in the southern Caribbean: Images
from finite-frequency P wave tomography

Proyección 3D de la subducción en Venezuela



Click
Here
for
Full
Article

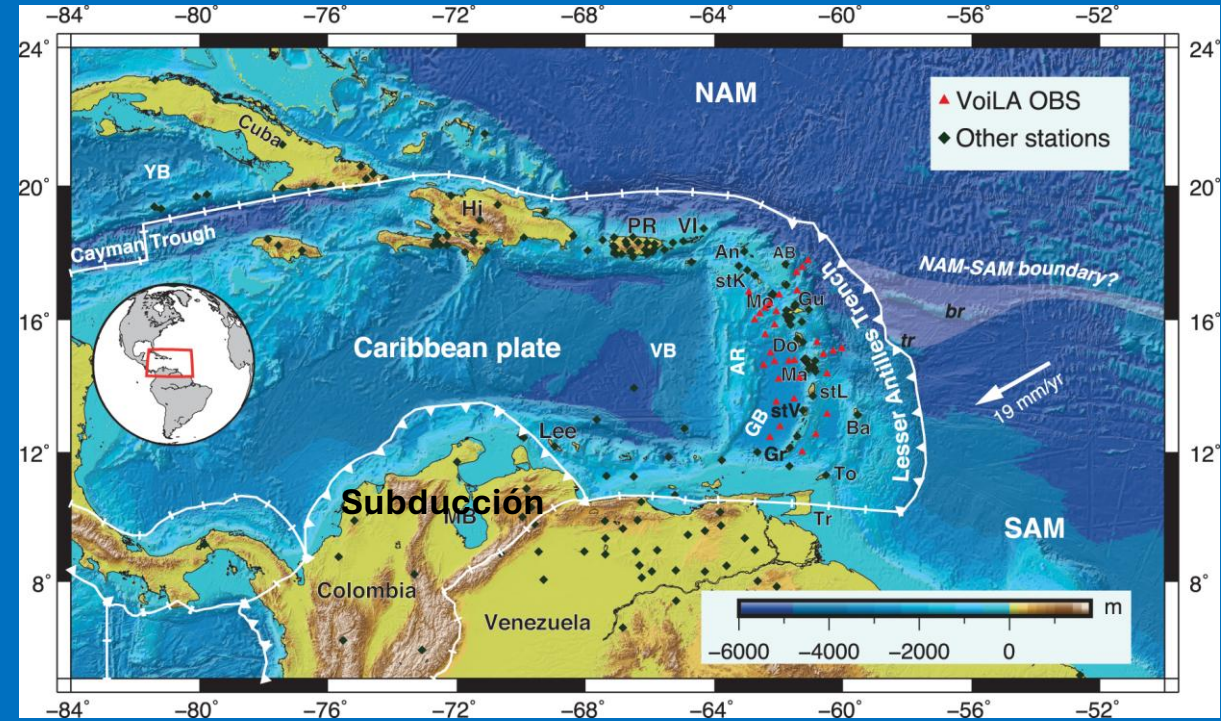
JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 114, B01312, doi:10.1029/2007JB005507, 2009

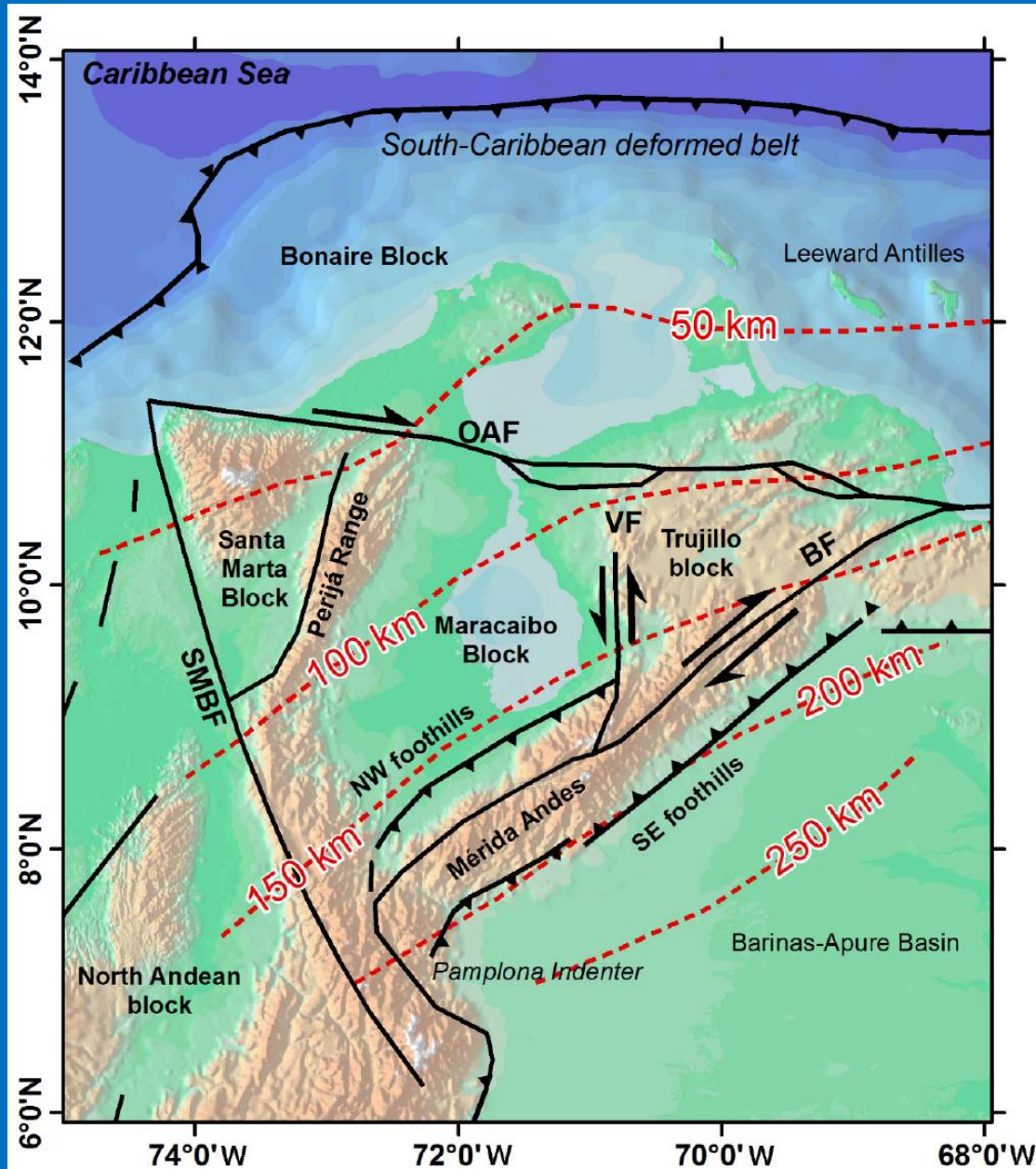
Upper mantle structure beneath the Caribbean-South American plate boundary from surface wave tomography

Meghan S. Miller,¹ Alan Levander,¹ Fenglin Niu,¹ and Aibing Li²

Subducción en Venezuela

La subducción en la placa Caribe en el sector de Venezuela posee una pendiente relativamente moderada ($\sim 22^\circ$) en el lago de Maracaibo y finalmente presenta una inmersión de fuerte pendiente a una distancia de aproximadamente 500 kilómetros desde la trinchera en el mar Caribe hasta los andes de Mérida. La subducción poco profunda se realiza a condiciones de presión y temperaturas que no son favorables a la fusión por deshidratación, lo cual explica la razón por la cual no hay volcanismo en la zona cercana a los andes de Mérida.

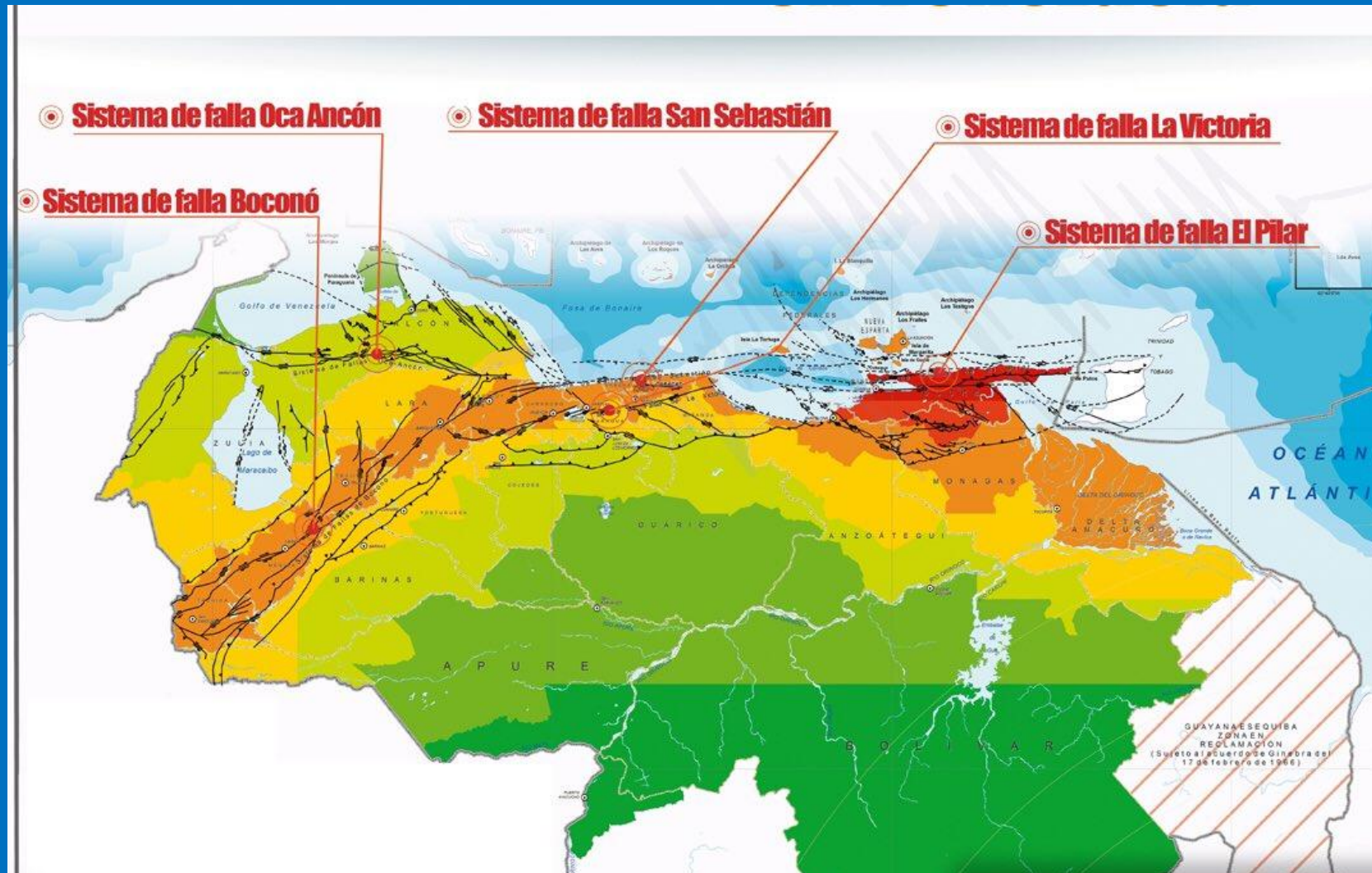




La subducción por debajo del bloque tectónico de Maracaibo

El resultado de la tectónica no uniforme en el norte de los Andes es la formación de una serie de bloques con una gran cantidad de fracturas y fallas geológicas y rocas fracturadas expuestas en la superficie.

Mapa de Amenaza Sísmica de Venezuela y los sistemas de fallas



Y el efecto en Colombia

La tectónica de las fallas geológicas que conforman el bloque tectónico de Maracaibo han generado grandes terremotos en Colombia entre los cuales se encuentran

- ✓ **El Terremoto de Santa Marta de 1834**
- ✓ **El Terremoto de Mompox de 1883**
- ✓ **El Terremoto de Cúcuta de 1885**

Sismo de Santa Marta - 1834

En la madrugada del 22 de mayo y hasta bien entrado el día 24 de 1834, Santa Marta fue sacudida por un gran terremoto.

El temblor afectó gran parte de la costa Caribe, especialmente las ciudades de Santa Marta, Riohacha, Mompox, Ciénaga

La Catedral Basílica de Santa Marta sufrió daños considerables. Incluso la sepultura de Simón Bolívar, quedó semi destruida. Y es aquí cuando la tradición oral se enlaza con la realidad. Se registra en los textos que fue necesario que Manuel de Hujeta y Bisáis sigilosamente retirara del sepulcro y escondiera las cenizas de Bolívar pues sus detractores ansiaban arrojarlas al mar.



Sismo de Santa Marta - 1834

Información del SGC:

En Taganga, Ciénaga y Cartagena se presentaron algunos daños de consideración, mientras que en Mompós fue sentido fuerte y hubo leves averías.

Se presentaron fenómenos de licuación de suelos en Santa Marta y en la vía a Pueblo viejo, así como deslizamientos en el flanco oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta

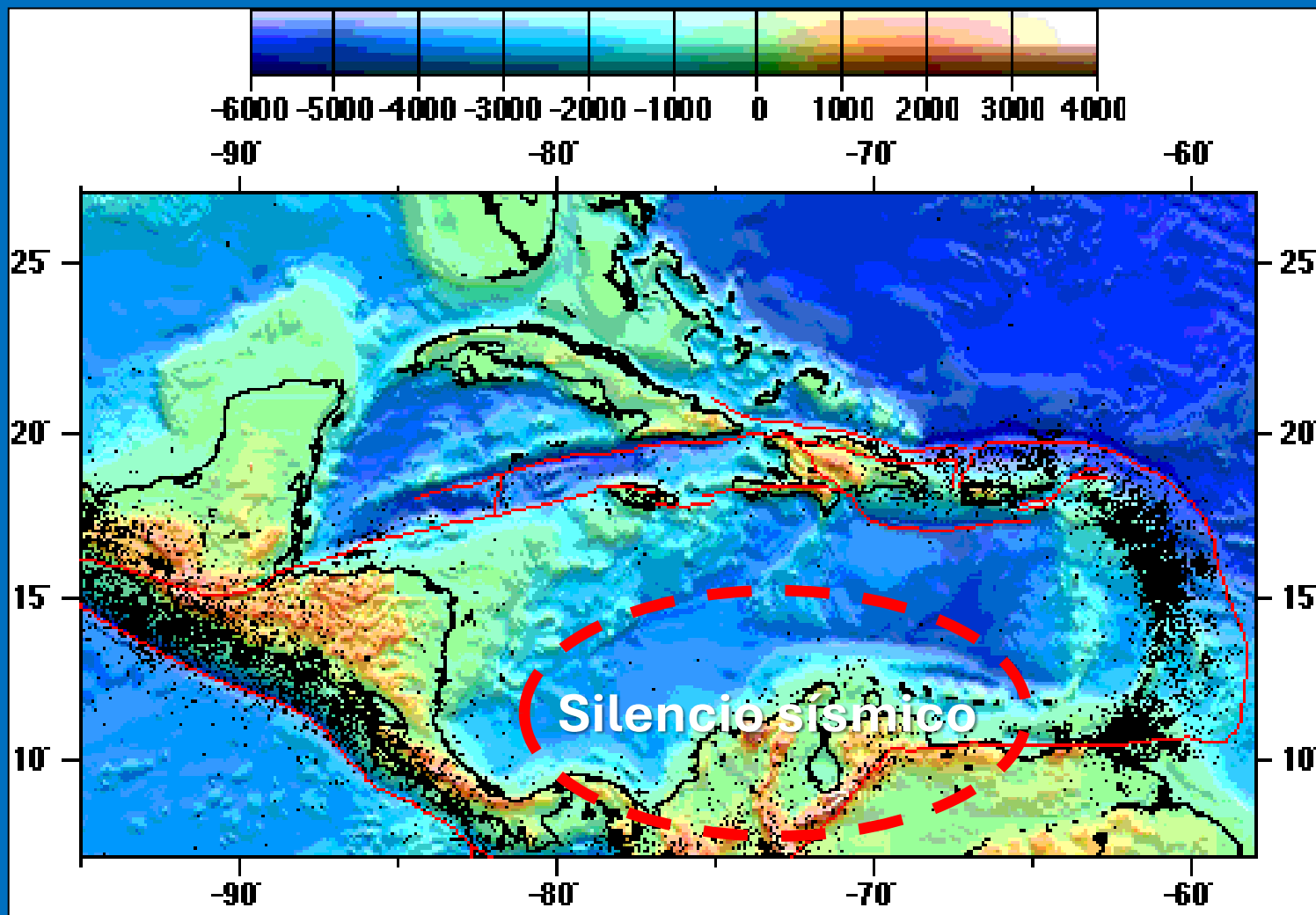
| Parámetros generales | | |
|----------------------|------------|--------|
| Fecha | 1834/05/22 | |
| Hora local | 03:00 | |
| Magnitud | 6.4 (MW) | |
| | | |
| Epicentro | Latitud | 11.49 |
| | Longitud | -74.07 |
| Profundidad (Km) | 10 KM | |

Sismos en Mompox

- ✓ El 21 de mayo de 1883 se produjo un temblor de tierra de gran magnitud en Mompóx



La sismicidad muestra un gap o silencio al sur de la placa Caribe en Colombia

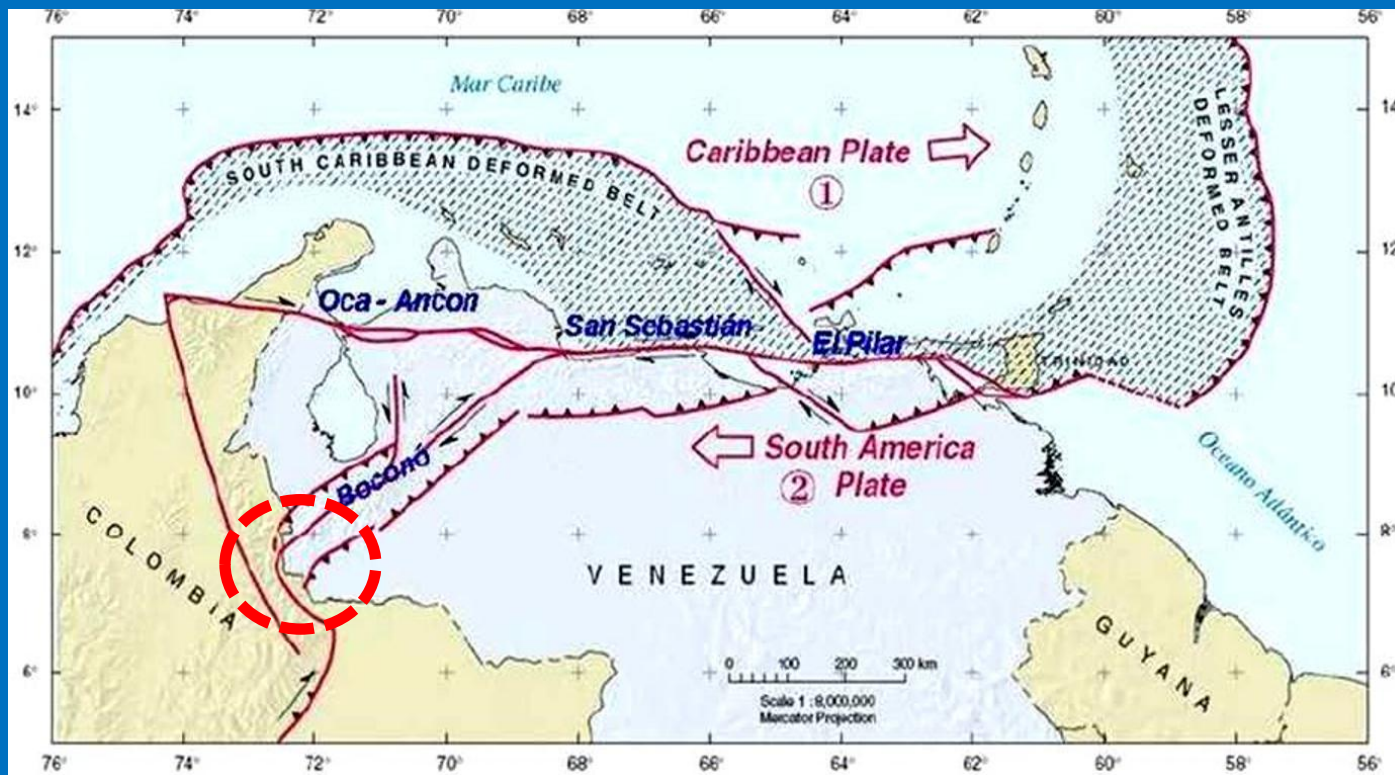


A pesar de la compresión tectónica, la zona de La costa de Colombia se caracteriza por su silencio sísmico desde Murindó hasta Maracaibo.

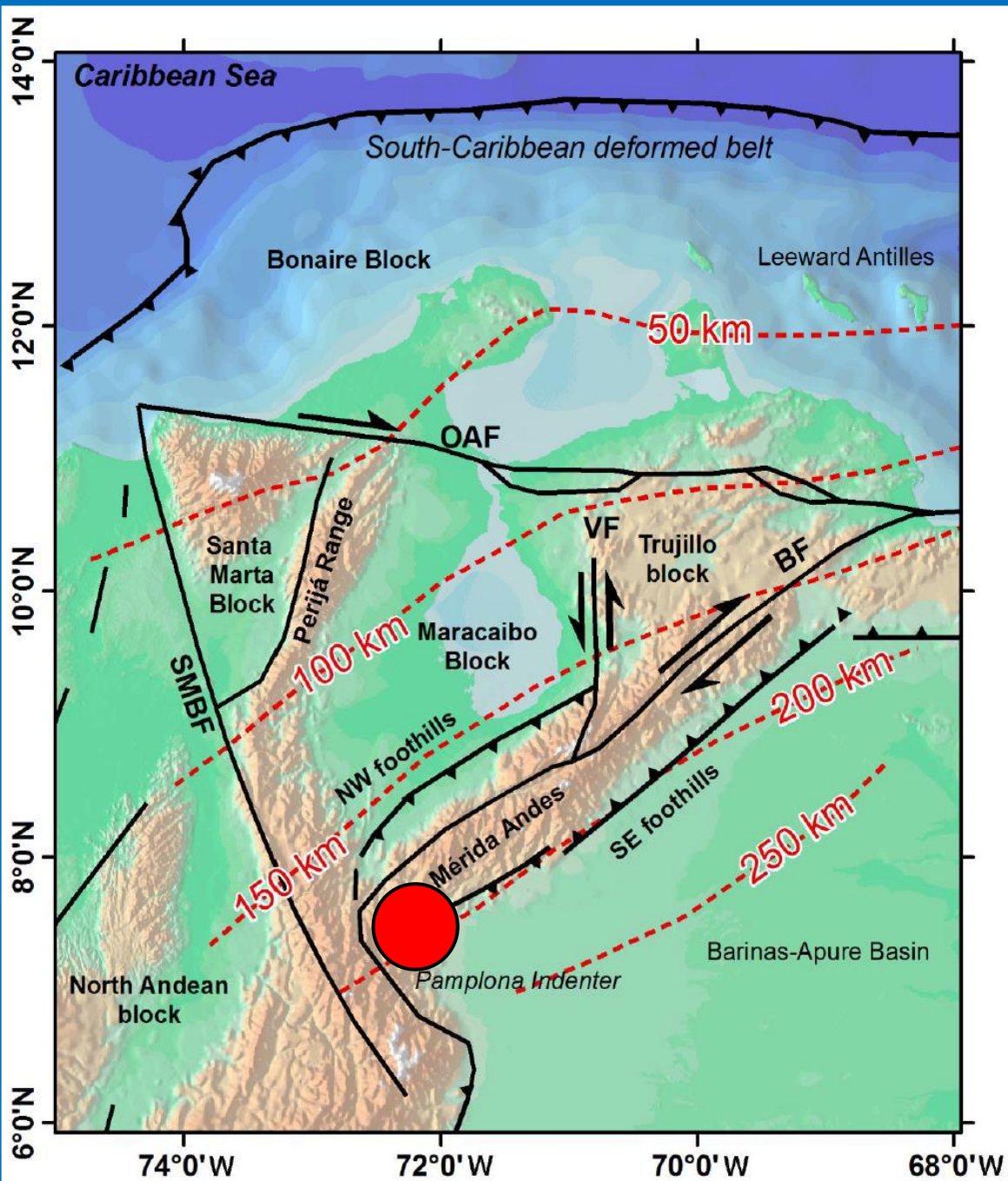
Sismo de Cúcuta 1875

El 18 de mayo de 1875, a las 11:15 a. m., se sintió en la ciudad de Cúcuta un sismo que destruyó toda la ciudad.

Este movimiento telúrico tuvo una magnitud de 6,8 Mw, con una profundidad de 15 kilómetros



El sismo dejó entre 800 a 1.500 personas fallecidas en Cúcuta

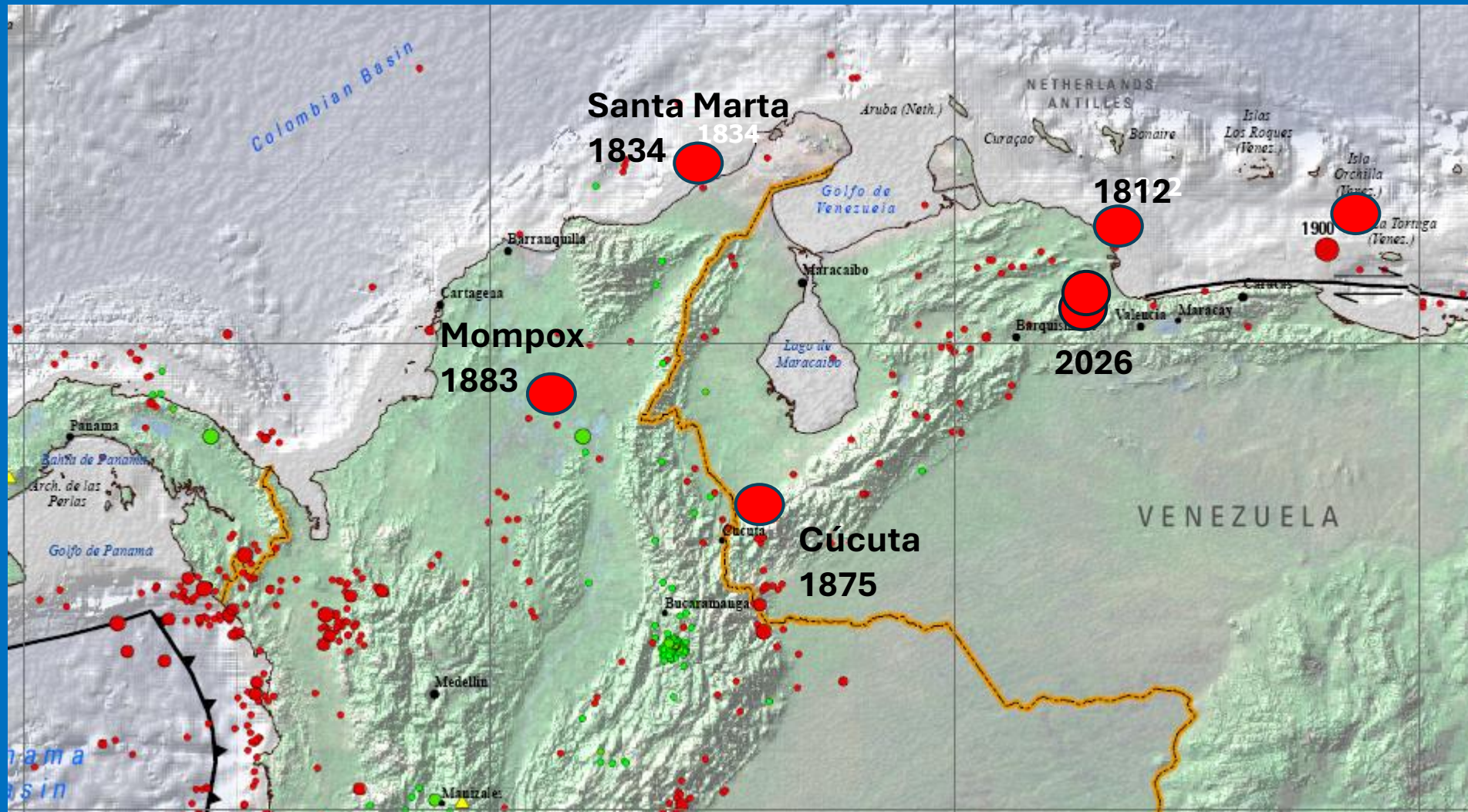


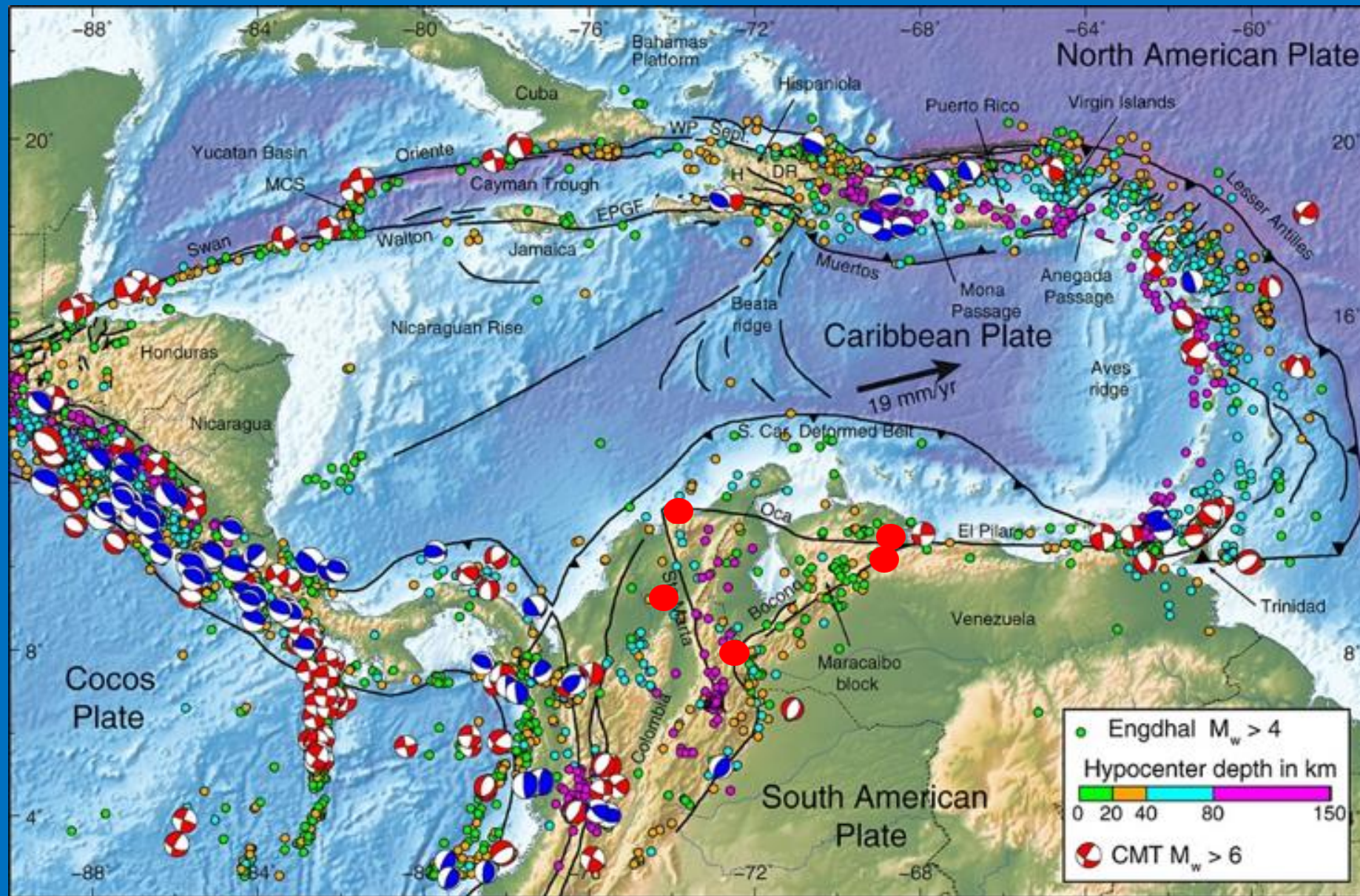
Sismo de Cúcuta 1875

El sismo de Cúcuta de 1875 fue influenciado por la Falla de Boconó y la falla de Chucarima del sistema de fallas del Piedemonte llanero Colombiano.

El sector se conoce como la "indentación de Pamplona"

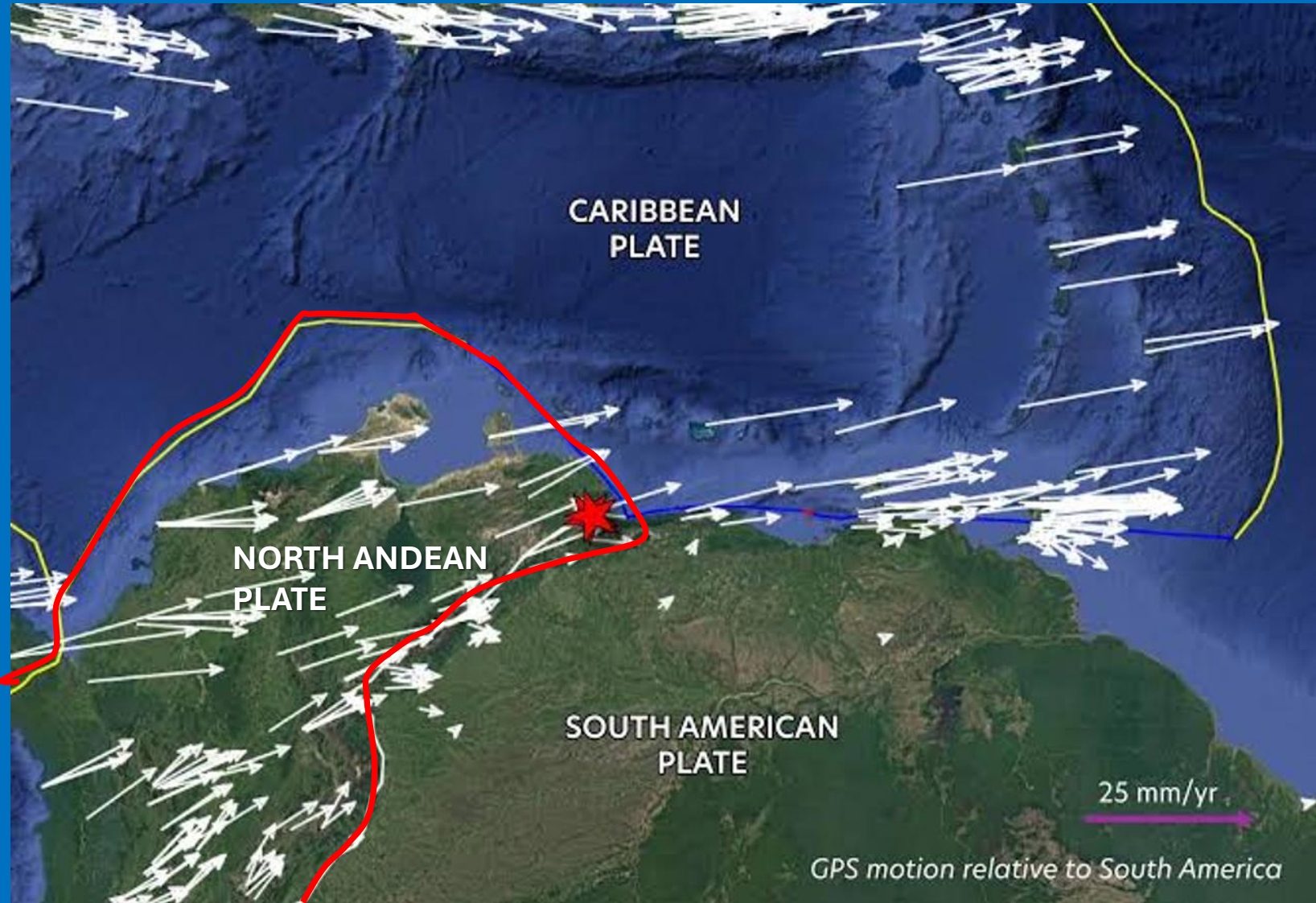
Los sismos de 1834 en Santa Marta, de Mompox de 1883 y de Cúcuta de 1875 son una alerta que debe tenerse en cuenta





La sismicidad del nor-orient de Colombia forma parte de la tectónica regional

Los sismos en Venezuela en Junio 24 de 2026 son parte de esa tectónica

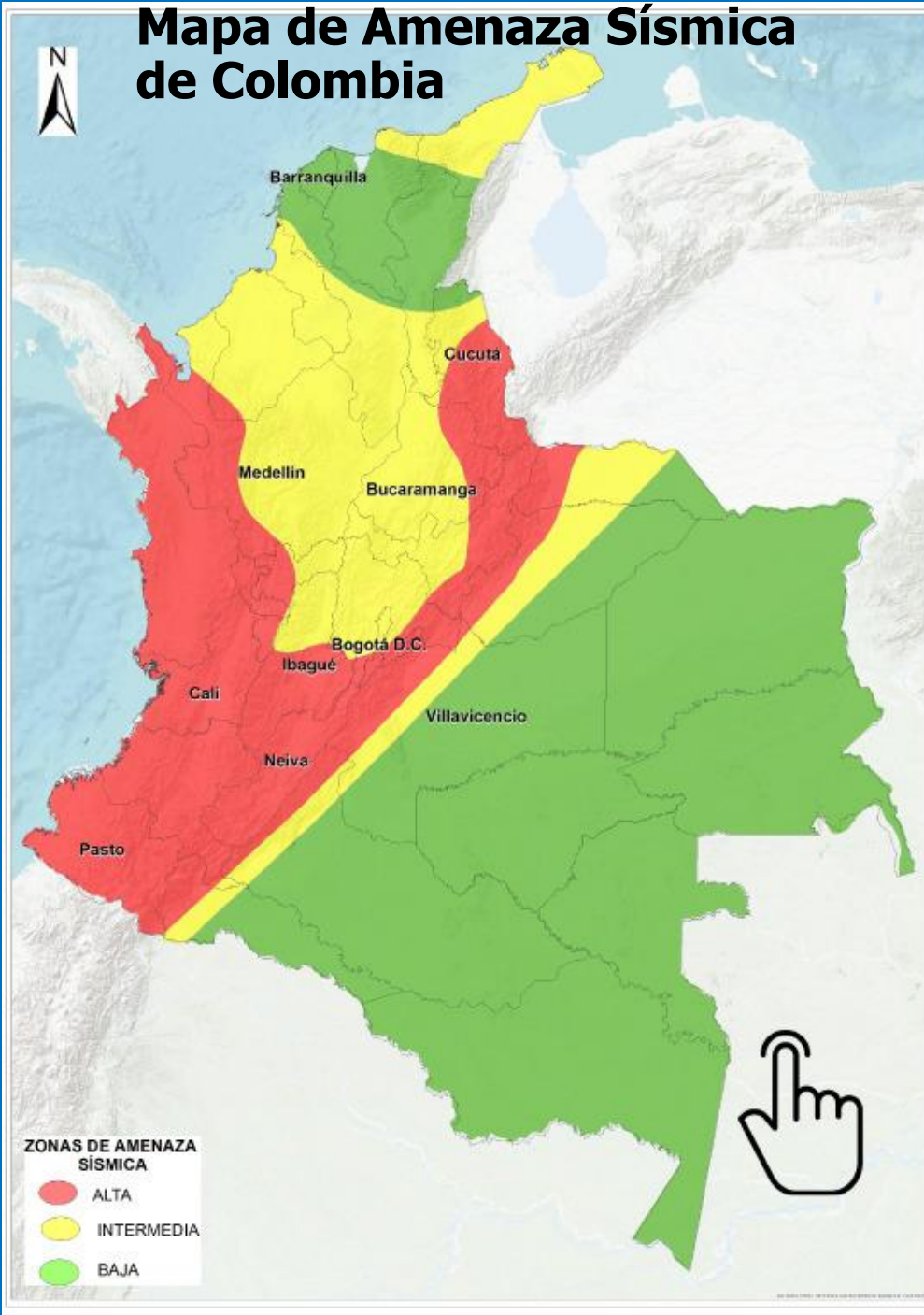


En Colombia al igual que en Venezuela

La Placa Norandina se encuentra en movimiento conjuntamente con las placas de Nazca y Caribe

Como Conclusión: Qué lecciones nos enseñan los terremotos de Venezuela ?

Mapa de Amenaza Sísmica de Colombia



En Colombia y específicamente en el Nororiente de Colombia estamos preparados para un sismo de gran magnitud ?

Qué debemos hacer para prepararnos?

Muchas gracias