Boletín mensual sobre la actividad sísmica en Costa Rica

Julio 2019

Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica
OVSICORI-UNA

Esteban J. Chaves, Floribeth Vega, Marino Protti, Christian Garita, Walter Jiménez, Carlos Sánchez, Sofía Hernández y Daniel Gutiérrez

El Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica, adscrito a la Universidad Nacional, opera la red de instrumentación sismológica de banda ancha más densa de Latinoamérica con el fin de monitorear la actividad sismotectónica y volcánica del país (Figura 1). Durante el mes de julio del 2019, esta red, compuesta por 70 estaciones "state-of-the-art", localizó un total de 550 sismos en los límites del territorio nacional con magnitudes que oscilaron entre -1.0 y 5.3 (Figura 2). Un total de 22 eventos con magnitudes que van desde 2.7 hasta 5.3 fueron reportados como sentidos al OVSICORI-UNA. La tabla 1 muestra la magnitud y ubicación de los sismos sentidos durante el mes de julio.

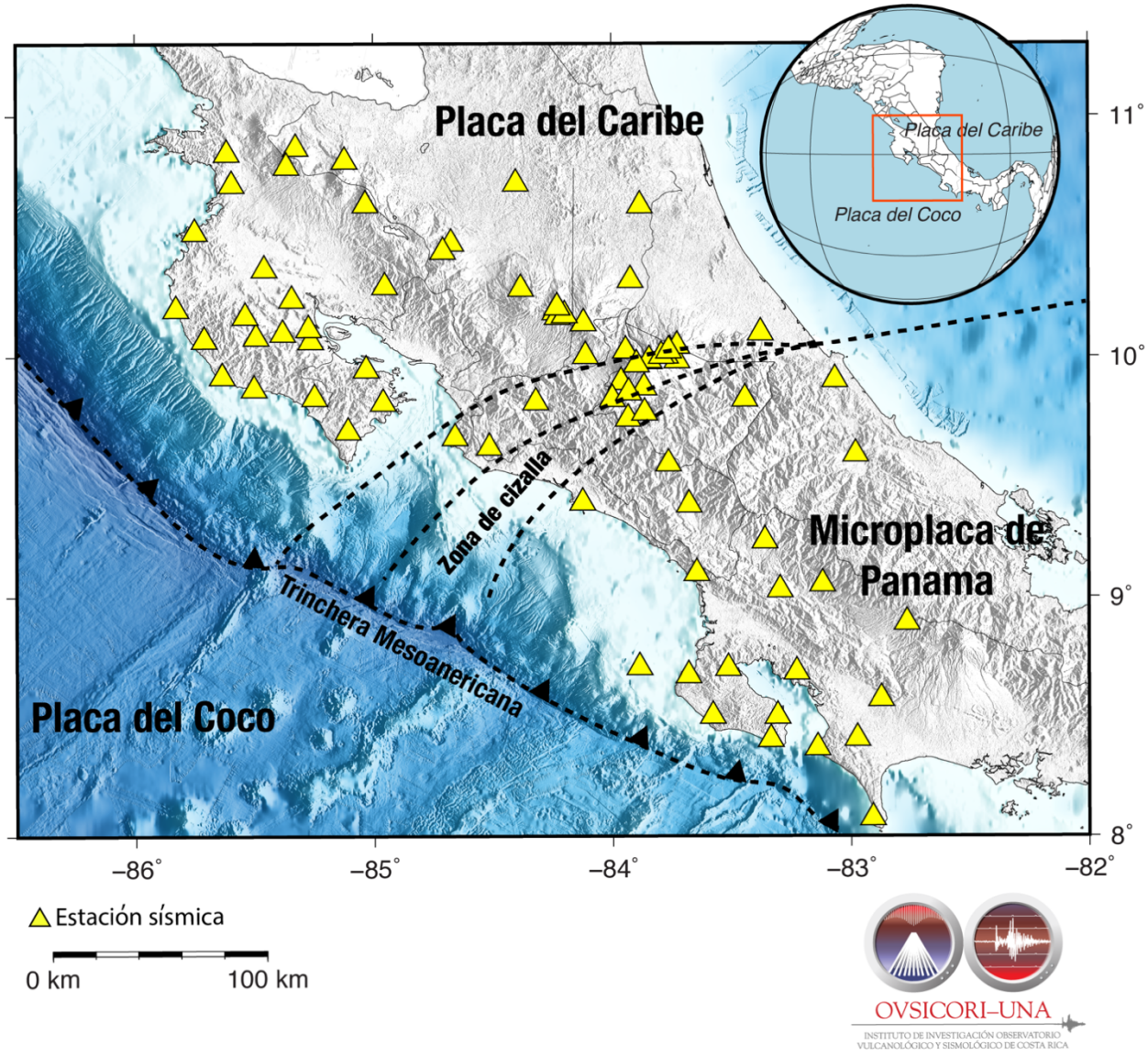

Figura 1. Distribución espacial de la red sísmica de banda ancha (triángulos de color amarillo) del OVSICORI-UNA.

La figura 2 muestra la distribución espacio-temporal de la actividad sísmica en Costa Rica durante todo el mes. En el panel superior (a), cada círculo sobre el mapa representa un sismo cuyo tamaño y color indican su magnitud y profundidad, respectivamente. El día sísmicamente más activo fue el 1 con un total de 68 eventos (panel b), correspondientes en su mayoría con réplicas del terremoto de Corredores de Puntarenas, M_W=6.3, del 26 de junio. El sismo de mayor magnitud (magnitud local, Ml) fue de 5.3, (Mw=4.71) y ocurrió el día 29 a las 04:43 pm, hora UTC, ubicado 58 km hacia el Noroeste de Bocas del Toro, Panamá. La solución del tensor de momento sísmico para este evento (Figura 3) muestra un fallamiento de tipo inverso con una profundidad del centroide (región donde se libera la mayor cantidad de momento sísmico) de 17 km, ubicándose dentro de la placa del Caribe. Dada la geometría de la falla causante y la ubicación del centroide, este evento fue generado en un sistema de falla compresivo debido al doblamiento de la placa del Caribe en su proceso de subducción debajo de la microplaca de Panamá.

La sismicidad durante el mes de julio se encuentra mayormente concentrada a lo largo del área de ruptura del sismo de Corredores de Puntarenas, M_W=6.3, el cual indujo un cambio en la distribución de esfuerzos estáticos a lo largo de fallas o secciones de falla en la vecindad del área de ruptura del evento principal, provocando el deslizamiento inestable en algunas fallas y generando "réplicas" o bien inhibiendo el deslizamiento en otras secciones de falla. En su mayoría, los eventos mostrados en el mapa de la figura 2, en Corredores de Puntarenas, corresponden con réplicas del sismo del 26 de junio, las cuales tienen mecanismos (o geometría) de ruptura variables y continuarán ocurriendo durante las siguientes semanas. El OVSICORI-UNA está trabajando en la relocalización de la sismicidad en esta zona, así como también en la caracterización de la fuente sísmica del evento principal y las réplicas de mayor magnitud.

Se presentó, además, actividad sísmica en el Pacifico central y sur del país, principalmente frente a las costas de Esterillos y Uvita de Puntarenas (Figura 2a). En su mayoría esta microsismidad ($-1 \leq Ml \geq 3.5$) cuya profundidad no supera los 25 km, ocurrió a lo largo de la interfaz donde la placa oceánica del Coco se subduce por debajo de la placa continental del Caribe y la microplaca de Panamá. Debido a la alta complejidad geométrica de la interfaz en esta región (principalmente por la subducción de montañas submarinas), en su mayoría, las fuentes sísmicas

y regiones de acoplamiento elástico (zonas sismogeneradoras) se encuentran localizadas en asperezas débiles que descargan esfuerzos estáticos de manera muy frecuente y de forma muy compleja debido a la heterogeneidad del medio.

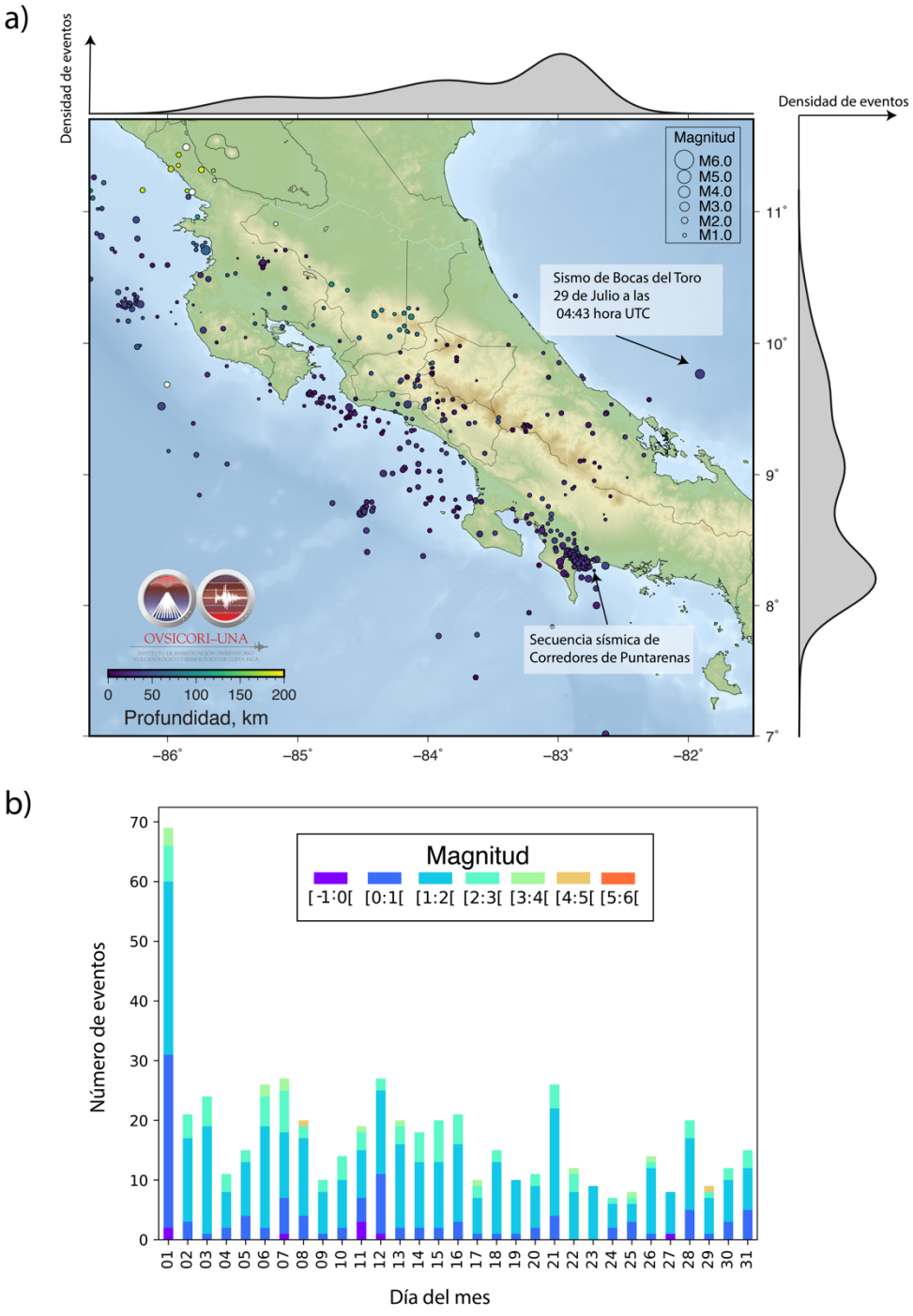

Figura 2. a) Distribución espacial y b) temporal de la actividad sísmica localizada por el OVSICORI-UNA durante Julio 2019 en los límites del territorio nacional.

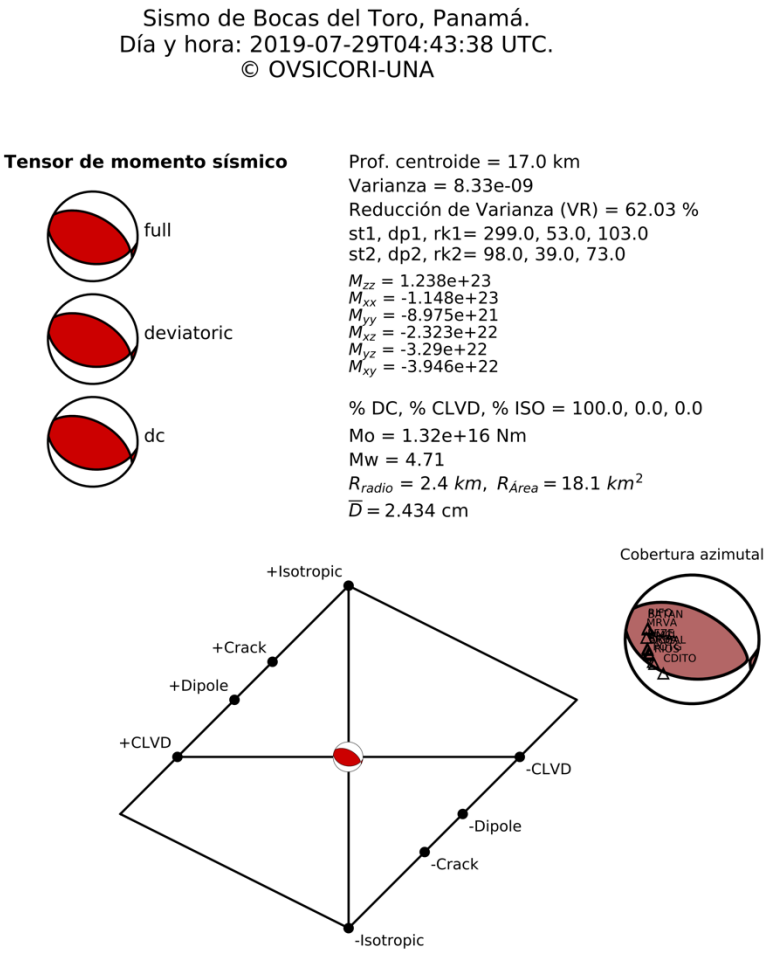

Figura 3. Inversión del tensor de momento sísmico para el sismo de Bocas del Toro, Panamá del 29 de Julio del 2019.

La entrada al golfo de Nicoya destaca como una de las zonas regiones sismotectónicas más activas del país durante el mes de julio. Generalmente, en esta región la actividad sísmica tiene un comportamiento de tipo ejambre, dominado por micro-sismicidad, eventos con magnitudes locales entre 0 y 3,5, localizados a lo largo de la interfaz entre la placa oceánica del Coco y la placa continental del Caribe a profundidades de entre 20 a 35 km.

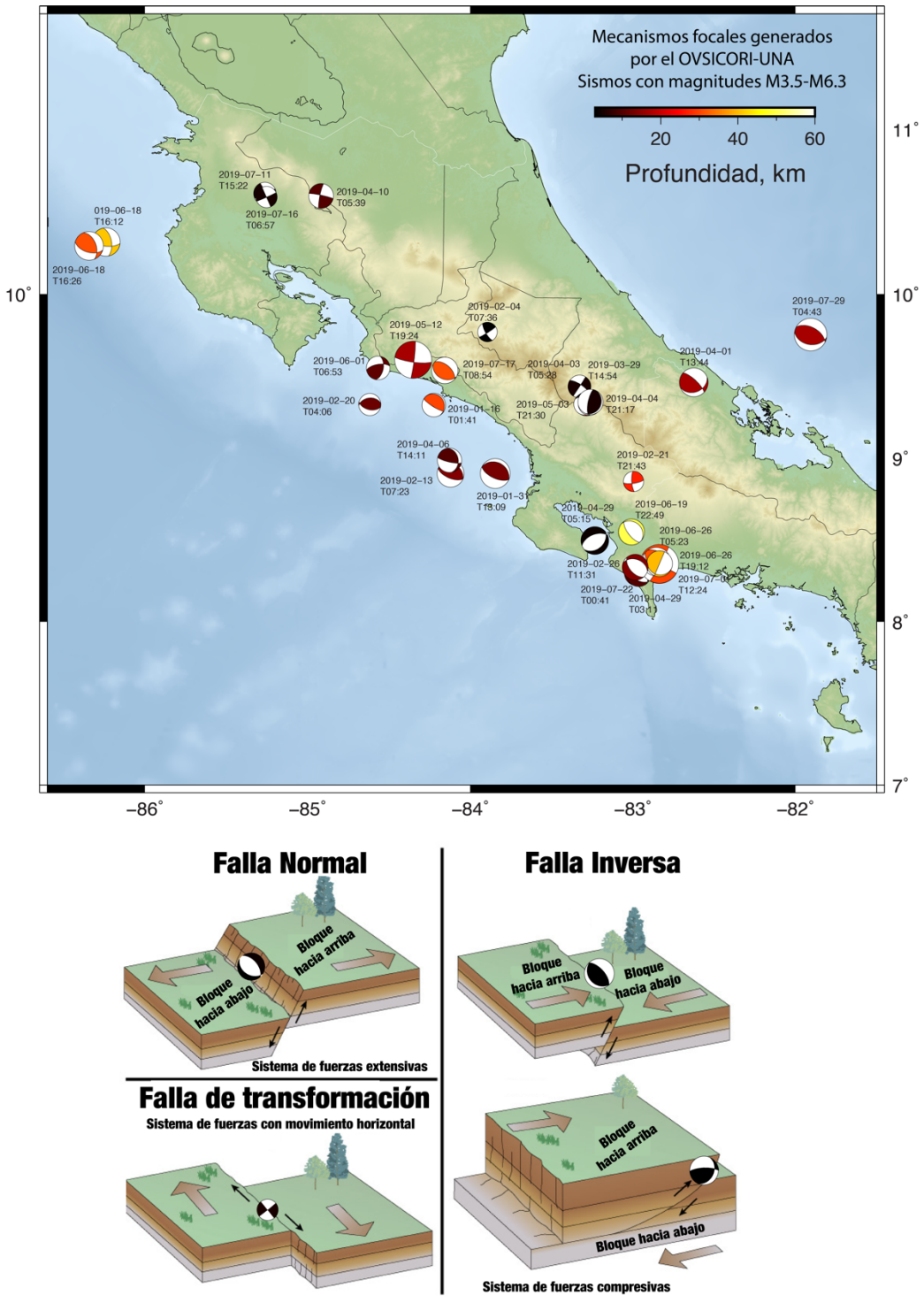

Figure 4. Distribución espacial de la solución de tensor de momento sísmico generado por el OVSICORI-UNA desde el 2019 para los eventos con magnitudes Ml≥ 4.0. En el diagrama inferior se muestra una caricatura que ejemplifica la geometría de una falla causante de acuerdo con la orientación del sistema de esfuerzos local.

También, 53 km hacia el Noroeste de Tamarindo, Guanacaste, se presentó un enjambre con microsismos que se ubican dentro de la placa del Coco, a profundidades de entre 20 a 40 km y cuya sismogenesis responde al proceso de deformación interna de la placa durante el proceso de subducción por debajo de la placa del Caribe (Fig. 2a).

La figura 4 muestra la distribución espacial del catálogo de tensores y/o mecanismos focales que el OVSICORI-UNA está construyendo este 2019. En el panel superior se muestra el mecanismo focal para todos los sismos con magnitudes mayores o iguales a Ml=4.0, muchos de estos eventos fueron reportados como sentidos al OVSICORI-UNA. El color de la "bola de playa" indica la profundidad del evento y su geometría es representativa de la distribución de esfuerzos local. Cada uno de los mecanismos en el mapa están acompañados por la fecha y hora UTC de ocurrencia del evento. El diagrama inferior de la figura 4 muestra de manera esquemática diferentes fallas o geometrías de ruptura de acuerdo con el régimen de esfuerzos de local, acompañados del mecanismo focal correspondiente que podría generarse con la ocurrencia de un sismo en dichas fallas.

Tabla 1. Sismos sentidos durante el mes de julio del 2019

Día	**Hora UTC**	**Magnitud local**	**Ubicación**
1	06:24:03	4.8	8.6 km NorEste de Puerto Armuelles, Panamá
6	22:05:00	4.1	11 km al norte de Puerto Armuelles
6	00:58:00	4.4	80 km al suroeste de Quepos
6	15:05:00	2.7	6 km al Noroeste de San Pablo de León Cortes.
7	05:49:00	3.7	5 km hacia el Suroeste de Golfito, Puntarenas.
7	07:17:00	4.6	80 km al Suroeste de Quepos, Puntarenas.
7	18:09:00	5.3	30 km al Noroeste de Liberia, Guanacaste.
9	19:47:00	3.5	9 km al Noreste de puerto Armuelles.
11	05:48:00	4.7	10 km al Sureste de Laureles, Puntarenas.
11	09:22:00	3.6	10 km hacia el Norte de Bagaces, Guanacaste.

13	13:18:00	4.1	3.5 km Suroeste de Laurel de Corredores, Puntarenas.
13	13:25:00	3.8	3.5 km Suroeste de Laurel de Corredores, Puntarenas.
14	19:41:00	3.9	10 km al Oeste de Esterillos. Pacífico central.
15	19:54:00	3.2	5.3 km al Suroeste de Sardinal de Guanacaste
16	00:57:00	3.4	8 km hacia el Norte de Bagaces
17	02:54:00	4.3	11.5 km al Norte de Quepos, Puntarenas.
17	05:10:17	3.6	7.4 km al Noroeste de San Juanillo, Santa Cruz, Guanacaste.
17	19:39:00	2.5	3 km Este de Cervantes de Alvarado, Cartago.
21	18:41:00	4.1	14 km al Noroeste de Puerto Armuelles, Panamá.
22	16:31:00	4.0	90 km al Oeste de Flamingo
26	14:53:00	3.1	4.8 km hacia el Noreste de Vara Blanca, Heredia.
28	22:43:00	5.3	58 km al Noroeste de Bocas del toro, Panamá.