

Sismotectónica en Costa Rica

OVSICORI Universidad Nacional

SETIEMBRE, 2022

SISMICIDAD EN COSTA RICA

Un total de 923 sismos con magnitud local entre 0,18 y 5,6 fueron localizados por la red sismográfica del OVSICORI-UNA durante el mes de septiembre de 2022. De estos, únicamente 7 eventos (correspondiente con el 0,76 % del catálogo mensual) fueron reportados como sentidos por la población costarricense mediante las redes sociales del Observatorio en Facebook y Twitter. La información completa de los sismos sentidos, donde se incluye el tiempo de origen, la magnitud, la profundidad y su ubicación epicentral, se puede encontrar en la página web del Observatorio mediante el siguiente enlace:

OVSICORI-UNA: <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/sismos-sentidos>.

La distribución espacial de la sismicidad durante septiembre se puede observar en el mapa de la figura 1. En esta, el tamaño y color de los círculos representa la magnitud y la profundidad de los eventos respectivamente. Los círculos resaltados en color rojo denominados “sismos del mes”, corresponden con eventos que en su mayoría fueron sentidos por la población y que debido a su magnitud, sobresalen por sobre la sismicidad de fondo. Para algunos de estos sismos se presenta además su mecanismo de ruptura (bola de playa), el cual demuestra la cinemática promedio del proceso de ruptura a lo largo de la falla causante.

El día con mayor cantidad de eventos registrados fue el 5 de setiembre, con 51 sismos, mientras que los días con la menor cantidad de sismos registrados fueron el 14 y 26, con únicamente 17 eventos registrados en ambos días (figura 2). El sismo de mayor magnitud, $M_w = 5,6$, ocurrió el 13 de setiembre a las 12:41, hora local, y su epicentro se ubicó 116 km hacia el Sureste de Punta Burica, a 39 km de profundidad.

Datos de contacto: OVSICORI-UNA, Dirección: Universidad Nacional, Campus Omar Dengo, Heredia, Costa Rica (2386-3000), email: ovsicori@una.cr, Tel: (506) 2562-4001

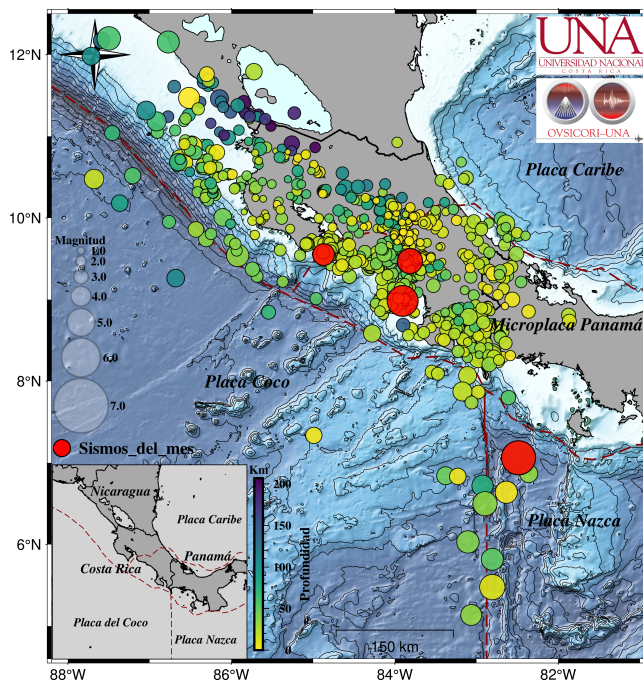


Figura 1: Mapa mostrando la distribución hipocentral de la sismicidad en Costa Rica durante el mes de setiembre de 2022. El color y tamaño de los círculos representa la profundidad y magnitud de los sismos, respectivamente. Los eventos con un mecanismo focal (o bola de playa) corresponden con los sismos destacados del mes, ya sea por su magnitud, por haber sido percibidos por la población, o bien, ambas condiciones.

Este sismo fue reportado como sentido por las poblaciones de Pérez Zeledón, Río Sereno y Coto Brus.

La cantidad acumulada de sismos localizados por la red sismográfica del OVSICORI-UNA durante el mes de setiembre se detalla en la figura 3. La cantidad de eventos incrementa de manera constante en función del tiempo, tal y como se ha observado en los meses anteriores. En su mayoría, la sismicidad en Costa Rica durante este mes está conformada principalmente por sismicidad de fondo.

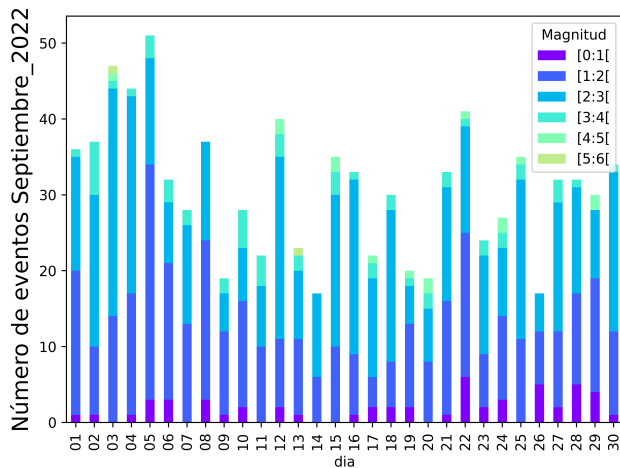


Figura 2: Conteo diario de la actividad sísmica en Costa Rica durante el mes de septiembre de 2022, localizada por la red sismográfica del OVSICORI-UNA. La distribución de color en cada una de las barras corresponde con el rango de magnitud descrito en la leyenda dentro de la figura.

DEFORMACIÓN CORTICAL EN COSTA RICA DURANTE EL MES DE SETIEMBRE

Un sismo lento de baja amplitud ubicado costa afuera de la parte central de la Península de Nicoya, inicio a mediados de julio y terminó alrededor del 8 de agosto, teniendo una duración de unas 3 semanas. Los sismos lentos son como los sismos normales, con la diferencia que ocurren en un periodo de varios días a meses. Esta característica hace que estos sismos no genera ondas sísmicas que se perciban por la población a pesar de ser sismos de magnitud superior a $M_w = 6,0$. En la figura 4 se puede apreciar el desplazamiento superficial en la estación de GNSS Punta Indio ubicada al suroeste de la península. El desplazamiento en la estación alcanza 1 cm hacia el suroeste y 4 cm en vertical. La zona de la placa Caribe que se desacopló de la placa Coco, va de la fosa Mesoamericana hasta una profundidad de 10 km.

Paralelamente, se generó otro sismo lento de mayor amplitud, el cual termino durante el mes de setiembre y estaba ocurriendo por debajo del Golfo de Nicoya costa afuera de la parte central de la península (figura 5). Este sismo lento por debajo del Golfo de Nicoya empezó a inicios de junio hasta inicio de setiembre de este año. El promedio de duración del sismo lento fue de $\sim 2,5$ meses, con un desplazamiento máximo de 2 cm hacia el suroeste y de hasta 5 cm de elevación, esta elevación fue registrada en la estación de LAFE. Se estima que este movimiento en superficie generó un deslizamiento de unos 10 – 20 cm en la interfaz entre la placa Coco y Caribe a una profundidad entre 25 y 60 km.

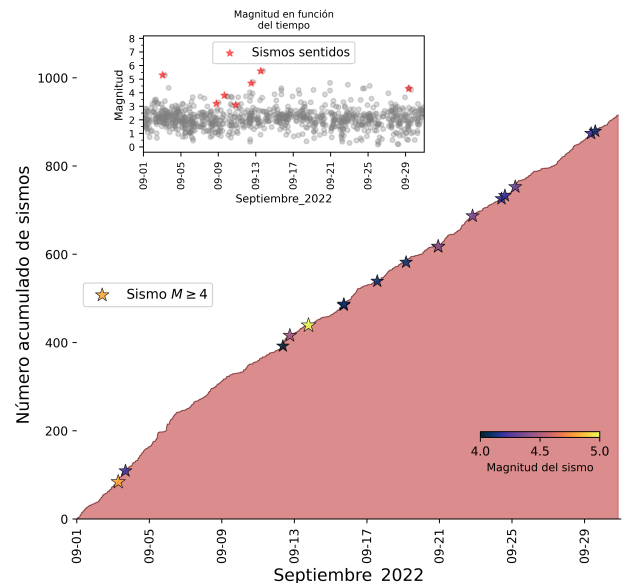


Figura 3: Cantidad acumulada de sismos (curva de color rojo) localizados manualmente por el personal del OVSICORI-UNA durante el mes de setiembre del 2022. En la figura, las estrellas de color representan la ocurrencia de sismos con magnitudes mayores o iguales a 4,0, de acuerdo con la escala de colores que se observa en la parte inferior derecha. El panel superior muestra la distribución diaria de magnitudes correspondientes a la sismicidad del mes. En este, las estrellas de color rojo resaltan aquellos sismos que fueron sentidos por la población.

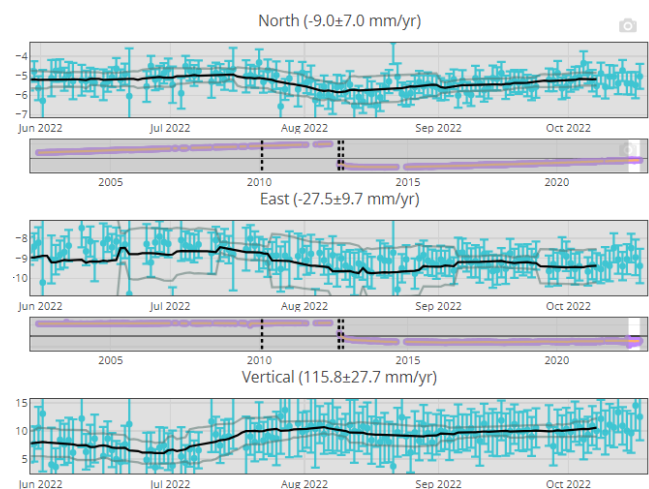


Figura 4: Serie temporal de la estación GNSS de IND1. Se aprecia las series de tiempo en la componente norte, este y vertical de la estación de IND1 durante el periodo entre junio y octubre del 2022. Los puntos en color cian son las posiciones diarias y su barra de error mientras que las líneas negras son el resultado de un promedio movimiento sobre 20 días de las posición diaria.

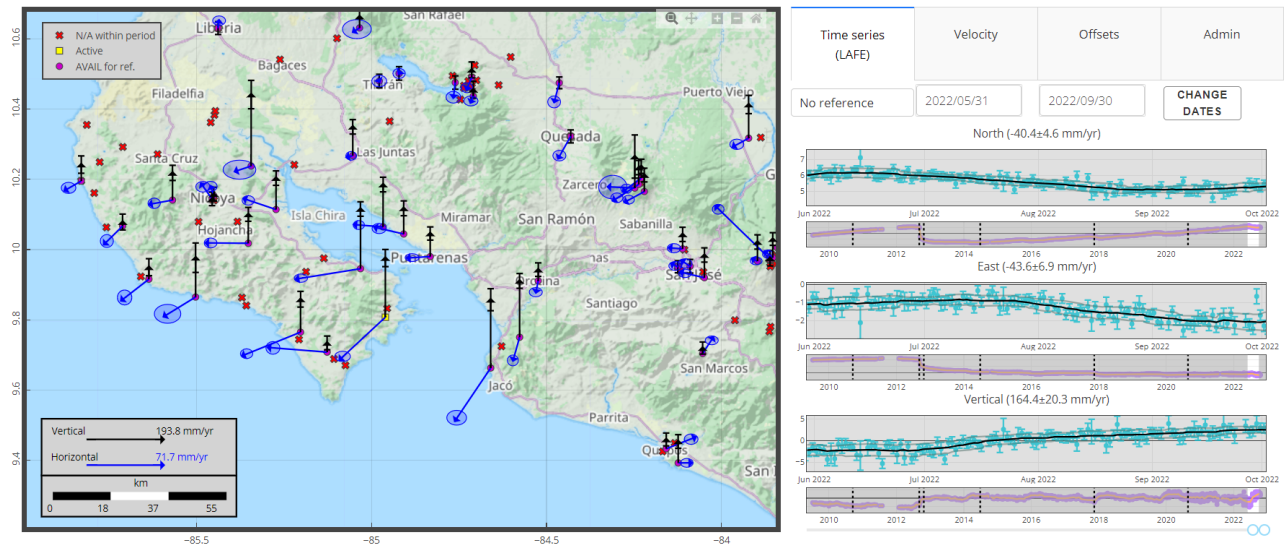


Figura 5: Mapa de velocidades y serie temporal de la estación GNSS de LAFE. A la izquierda los vectores de velocidades horizontales (azul) y los vectores verticales (negros) del norte de Costa Rica entre Junio y final de setiembre del 2022. Los elipses de confianza azules y las barras de error negras muestran las incertidumbres de los vectores horizontales y verticales, respectivamente. En la pestaña de la derecha se aprecia las series de tiempo en la componente norte, este y vertical de la estación de LAFE durante el mismo periodo. Los puntos en color cian son las posiciones diarias y su barra de error mientras que las líneas negras son el resultado de un promedio movimiento sobre 20 días de las posición diaria.

GLOSARIO

Magnitud Momento Sísmico: Medición de la cantidad de momento sísmico liberado durante el sismo. Está basado en una escala logarítmica de momento sísmico, de manera que pueda ser comparada con otras escalas de magnitud (Tarbuck et al., 2005; Lay and Wallace, 1995).

Mecanismos focales (Bola de playa): Es una proyección estereográfica del plano de falla y el plano auxiliar de la falla, que representa las zonas donde ha habido compresión y dilatación, por lo que permiten determinar el mecanismo de ruptura de la falla durante el evento sísmico (Lay and Wallace, 1995).

Momento Sísmico: Energía liberada durante un sismo, calculado a partir del área de ruptura, rigidez de la roca y el desplazamiento promedio de la falla (Lay and Wallace, 1995).

Strike/Dip/Rake: Dirección de rumbo de la falla/ ángulo de buzamiento medido desde el plano vertical hacia abajo/ ángulo de deslizamiento del bloque superior de la falla con respecto al bloque inferior (Tarbuck et al., 2005).

REFERENCIAS

- Lay, T. and Wallace, T. (1995). Modern global seismology. *Academic Press, Estados Unido*.
- Tarbuck, E., Lutgens, F., and Tasa, D. (2005). Ciencias de la tierra, introducción a la geología física. *Pearson Prentice Hall*, 8.