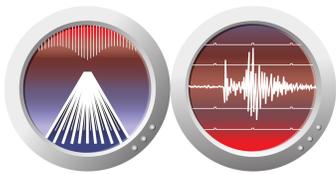


Sismotectónica en Costa Rica

Boletín mensual



OVSICORI-UNA

Universidad Nacional
Campus Omar Dengo

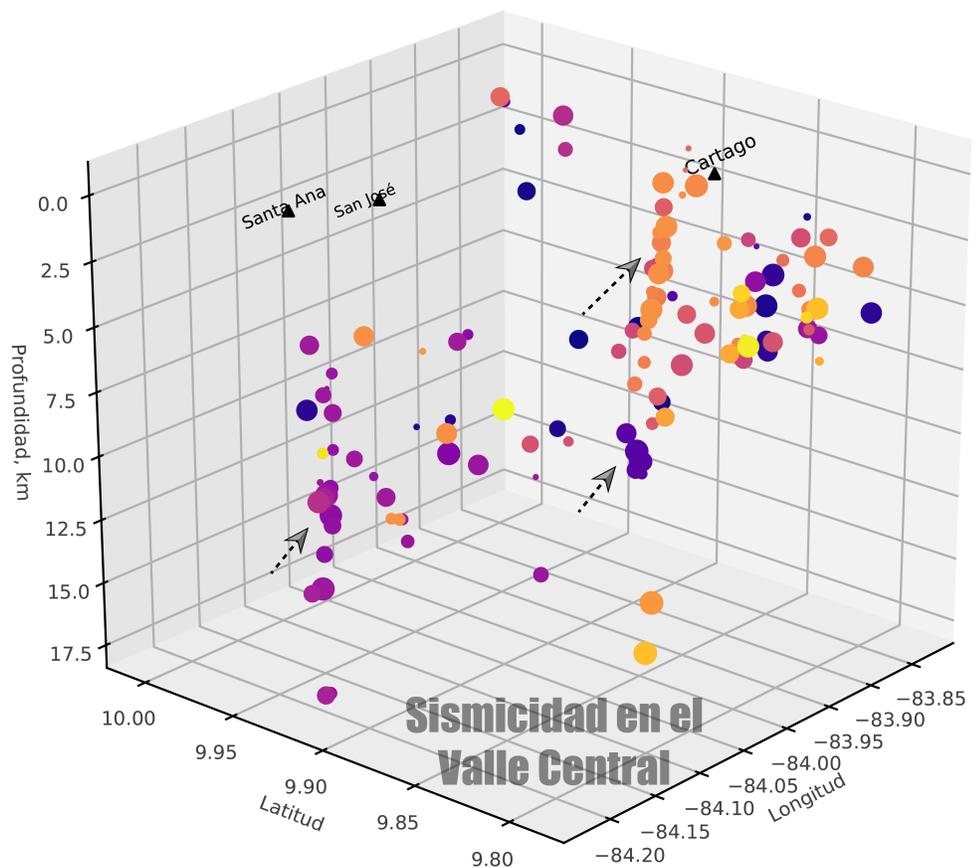
Heredia, Costa Rica



WWW.OVSICORI.UNA.AC.CR

Un total de 1003 sismos fueron generados en el territorio costarricense durante el mes de febrero de 2020

El Valle central y el Pacífico Sur destacaron como las regiones del país sísmicamente más activas

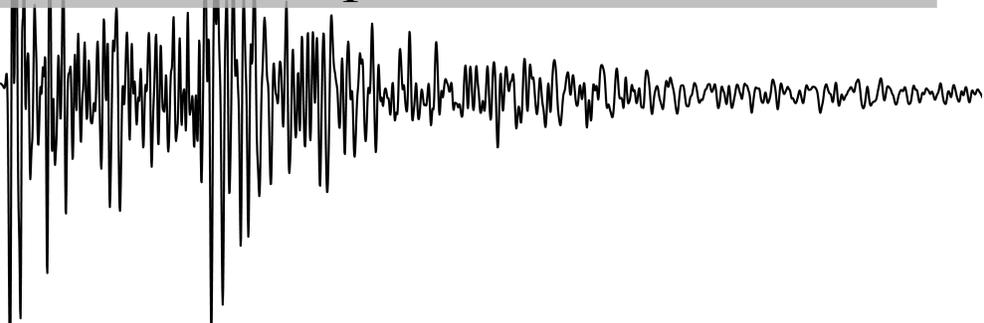


OVSICORI-UNA

Sismología | Tectónica | Vulcanología

Ciencia para la sociedad

Febrero 2020



Contenido

1. RESUMEN GENERAL	1
2. ACTIVIDAD SÍSMICA EN COSTA RICA	2
2.1. SISMICIDAD A LO LARGO DEL VALLE CENTRAL.....	3
2.2. SISMICIDAD EN EL PACÍFICO SUR Y PENÍNSULA DE OSA.....	6

Figuras

FIGURA 1. HISTOGRAMA MOSTRANDO LA CANTIDAD DE EVENTOS LOCALIZADOS POR DÍA DURANTE EL MES DE FEBRERO DE 2020. EL COLOR DE CADA BARRA INDICA EL RANGO DE MAGNITUD SEGÚN LA LEYENDA EN EL INTERIOR DE LA FIGURA.	1
FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LA ACTIVIDAD SÍSMICA EN COSTA RICA EN FEBRERO DE 2020. EN EL PANEL A) SE MUESTRA EL MAPA CON LA UBICACIÓN HIPOCENTRAL DE LA SISMICIDAD LOCALIZADA POR EL OVSICORI-UNA. EL COLOR Y TAMAÑO DE CADA CÍRCULO CORRESPONDE CON LA PROFUNDIDAD Y MAGNITUD DEL EVENTO, RESPECTIVAMENTE.	2
FIGURA 3. INVERSIÓN DEL TENSOR DE MOMENTO SÍSMICO PARA EL TEMBLOR DE TAMARINDO DE GUANACASTE OCURRIDO EL 5 DE FEBRERO DE 2020 A LAS 12:26, HORA UTC. EN LA FIGURA SE INDICA LA GEOMETRÍA DE LA FALLA CAUSANTE ADEMÁS DE LOS PARÁMETROS DE FUENTE SÍSMICA DEL EVENTO.....	5
FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA ACTIVIDAD OCURRIDA EN EL MES DE FEBRERO DE 2020 A LO LARGO DEL VALLE CENTRAL.	6
FIGURA 5. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA ACTIVIDAD SÍSMICA OCURRIDA EN EL PACÍFICO SUR DURANTE FEBRERO DE 2020. EL PANEL INFERIOR MUESTRA UN PERFIL CON LA DISTRIBUCIÓN EN PROFUNDIDAD DE LA SISMICIDAD MOSTRADA EN EL MAPA.	7





Grupo de sismología:

Esteban J. Chaves, Marino Protti, Floribeth Vega, Christian Garita, Walter Jiménez, Carlos Sánchez, Ronnie Quintero.

1. Resumen general

Durante el mes de febrero de 2020, la red sismográfica del OVSICORI-UNA localizó un total de 1003 temblores distribuidos en el territorio costarricense, 163 eventos más que los que se localizó en el mes de enero de 2020. De estos, 9 fueron reportados como sentidos al OVSICORI-UNA. El día sísmicamente más activo fue el 25 con un total de 65 temblores (Figura. 1) mientras que el sismo de mayor magnitud, $M_l=5.30$, ocurrió el día 5 a las 18:36:46 pm, hora local de Costa Rica, a una profundidad de 26 km y se ubicó 120 km hacia el Oeste de Tamarindo de Guanacaste. Este sismo se generó a lo largo de una falla en el interior de la placa del Coco debido al doblamiento de esta en su proceso de subducción por debajo de la placa del Caribe. El evento no se reportó como sentido al OVSICORI-UNA por la población costarricense. Durante el mes de febrero se generó también, un total de 8 eventos con magnitud local, M_l , entre 4.0 y 5.0 y únicamente 1 temblor con magnitud M_l mayor o igual a 5.0 (Figura 1 y Figura 2). Destacó, además, gran cantidad de microsismicidad a lo largo del Valle Central y regiones aledañas, así como abundante sismicidad frente a las costas del Pacífico Central, principalmente frente a Jacó y Esterillos de Puntarenas; también en el Pacífico Sur, frente a Uvita de Puntarenas y Cambutal de Osa, correspondiendo esta última con réplicas de la secuencia sísmica que inició el día 21 de enero a las 3:03 am con un temblor de magnitud $M_w=5.3$.

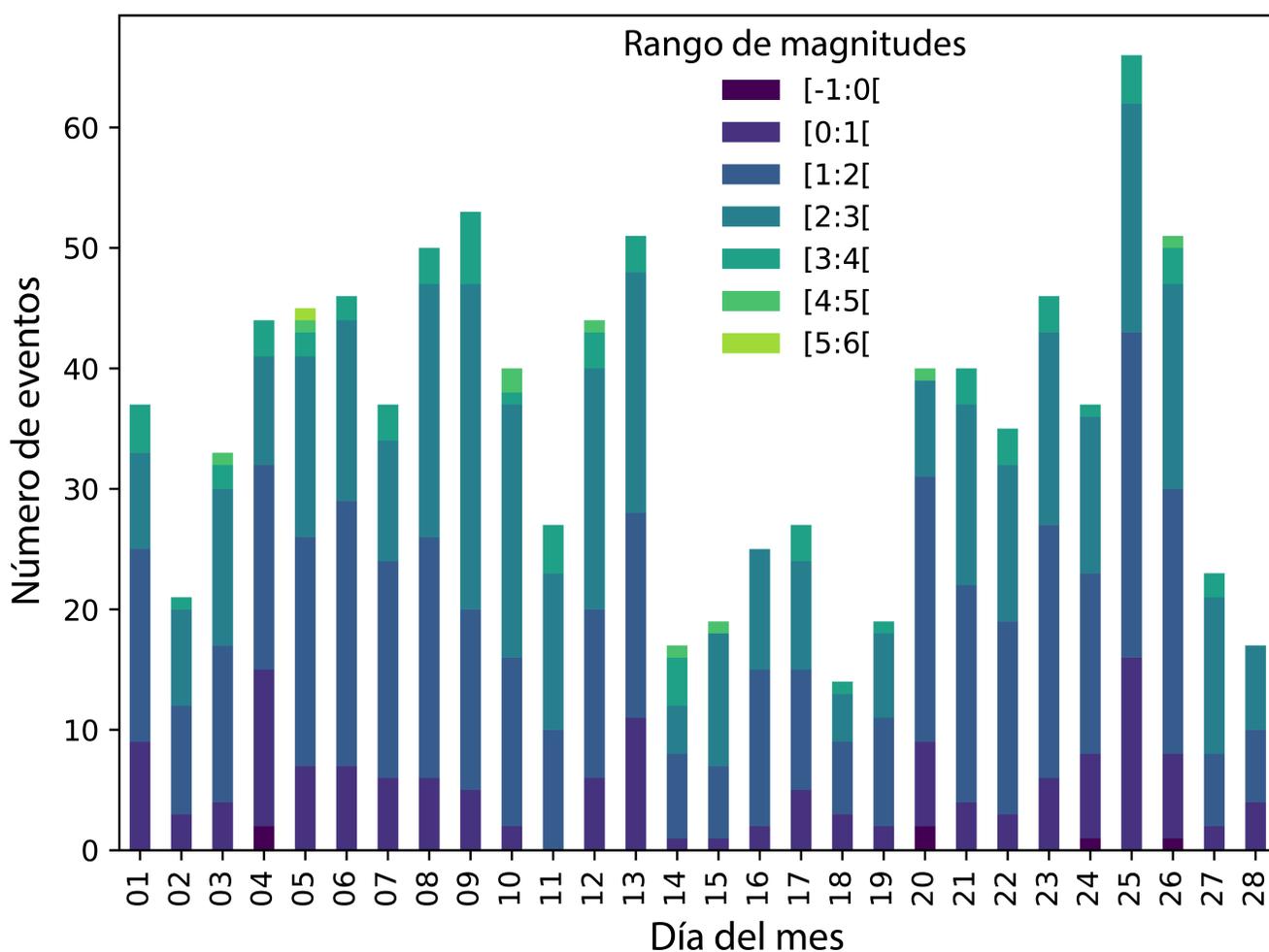


Figura 1. Histograma mostrando la cantidad de eventos localizados por día durante el mes de febrero de 2020. El color de cada barra indica el rango de magnitud según la leyenda en el interior de la figura.

2. Actividad sísmica en Costa Rica

A continuación, se presenta un resumen detallado de las regiones sísmicamente más activas del país durante el mes de febrero de 2020. También, con base en los datos observados, se incluye una descripción general de la física de fuente sísmica, responsable de la sismogeneración de dicha actividad.

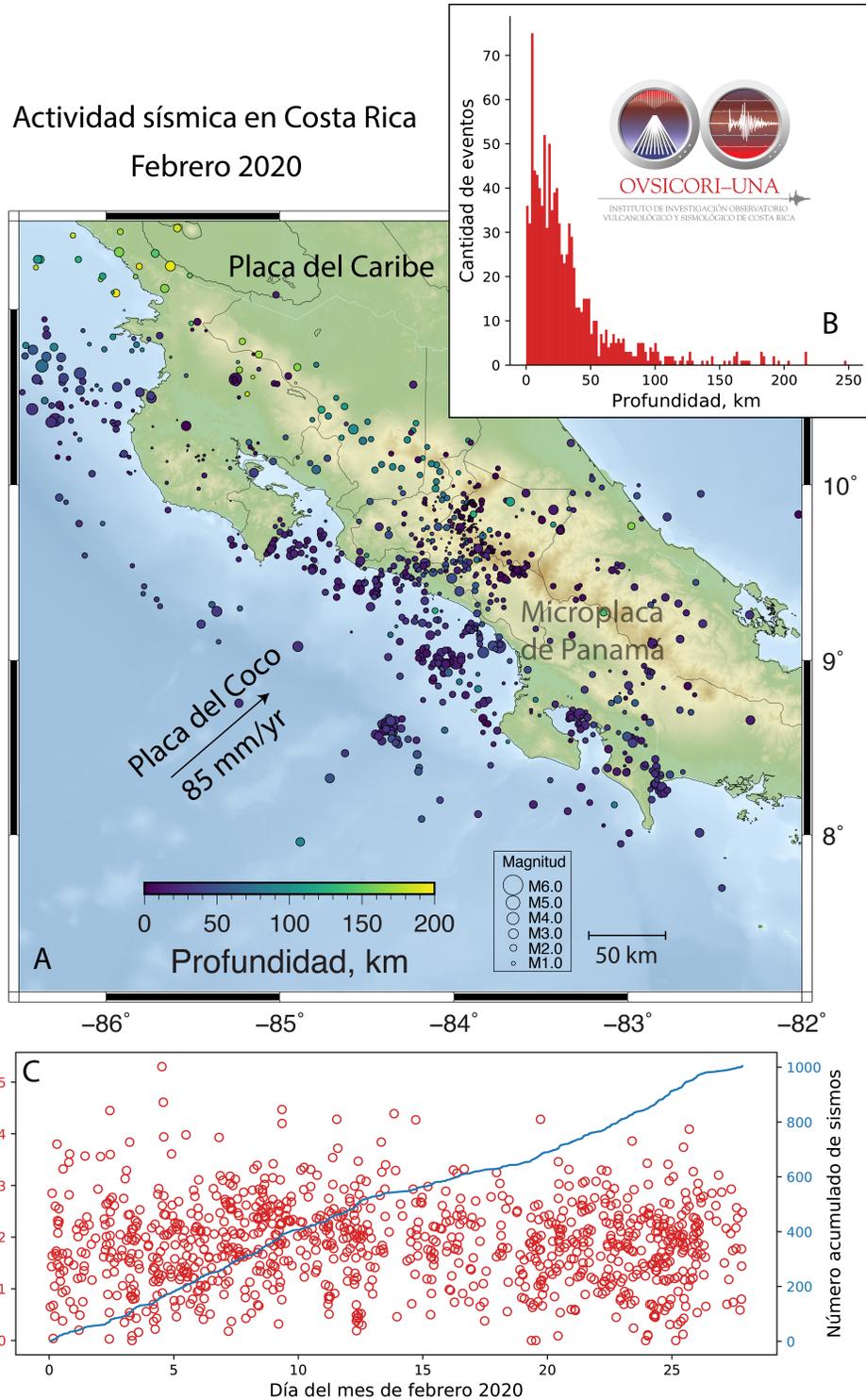


Figura 2. Distribución espacio-temporal de la actividad sísmica en Costa Rica en febrero de 2020. En el panel A) se muestra el mapa con la ubicación hipocentral de la sismicidad localizada por el OVSICORI-UNA. El color y tamaño de cada círculo corresponde con la profundidad y magnitud del evento, respectivamente.

El panel B) muestra un histograma con la distribución de profundidades generadas con la actividad sísmica. Nótese como la actividad sísmica en Costa Rica es mucho más abundante entre 0 y 40 km de profundidad. La distribución de la magnitud en función del día del mes, así como el número de sismos acumulados por día se detalla en el panel C.

La figura 2A muestra un mapa con la distribución espacial de la actividad sísmica en el país durante febrero de 2020. Cada círculo sobre el mapa representa un sismo cuyo tamaño y color corresponde con la magnitud y profundidad hipocentral, respectivamente. En general, la sismicidad en Costa Rica se concentró a profundidades de entre 0 km y 45 km (Figura 2B), con un pico máximo de actividad a los 5 km, correspondiente en su mayoría con actividad que se originó a lo largo de fallas locales, en el interior del país. Amplia microsismicidad, generada frente a las costas del Pacífico Central y Sur ocurrió también a profundidades someras, en fallas ubicadas a lo largo de montañas submarinas o el margen superior de la interfaz, donde la placa del Coco se acopla y subduce por debajo de la microplaca de Panamá (Figura 2A).

El OVSICORI-UNA localizó un total de 1003 eventos durante este mes (Figura 2C), de los cuales, 9 fueron reportados como sentidos a través de las diferentes redes sociales del Observatorio. Para acceder la lista de sismos sentidos, puede visitar nuestro sitio web: <http://www.ovsicori.una.ac.cr/index.php/sismos-sentidos>. Un total de 8 eventos con magnitud local, M_L , entre 4.0 y 5.0 y únicamente 1 temblor con magnitud M_L mayor o igual a 5.0 se generaron en el país durante febrero (Figura 2C). El sismo de mayor magnitud, $M_L=5.3$ ($M_w=4.6$), ocurrió el día 5 a las 18:36:46 pm, hora local de Costa Rica, a una profundidad de 26 km y se ubicó 120 km hacia el Oeste de Tamarindo de Guanacaste. Este sismo ocurrió a lo largo de una falla en el interior de la placa del Coco debido al doblamiento de esta en su proceso de subducción por debajo de la placa del Caribe. La geometría de la falla causante, así como los parámetros de la fuente sísmica para este evento, se muestran en la figura 3.

A pesar de la gran cantidad de temblores que se localizó en febrero (163 eventos más que el mes de enero), el OVSICORI-UNA aún se encuentra trabajando en la completitud del catálogo sísmico, por lo que la cantidad total de eventos aumentará.

2.1. Sismicidad a lo largo del Valle Central

Más de 369 sismos con magnitudes locales, M_L , entre 0 y 3, ocurrieron en el Valle Central durante el mes de febrero. La distribución espacial de la microsismicidad, relocalizada mediante algoritmos de doble diferencia, se muestra en la figura 4. Al menos 7 cúmulos o grupos de sismos definen claramente la traza de fallas locales o segmentos de falla, ubicadas entre las provincias de Cartago, San José y en los límites de los cantones de Escazú y Santa Ana. La actividad sísmica en la región no sobrepasa los 15 km de profundidad y dichos puntos se caracterizan por ser los más activos en el Valle Central, junto con el área que comprende los volcanes Irazú y Turrialba. A pesar de tratarse de microsismicidad (eventos con magnitudes no mayores a $M_L=3.0$), al menos cuatro sismos fueron percibidos por la población más cercana a las

regiones epicentrales. La tabla 1 presenta la lista de eventos reportados como sentidos al OVSICORI-UNA en el Valle Central durante el mes de febrero.

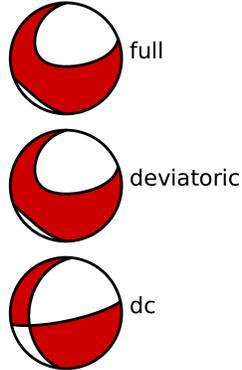
Tabla 1. Lista de sismos ocurridos en el Valle Central y reportados como sentidos al OVSICORI-UNA durante febrero de 2020.

<i>Hora local</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Profundidad, km</i>	<i>Epicentro</i>
2020-02-01T23:00:00	2.3	4.0	1 km hacia el Sur de Taras de Cartago
2020-02-18T22:19:00	1.8	5.0	2 km hacia el Noreste de Cartago.
2020-02-21T05:08:00	3.0	7.0	10 km hacia el SurOeste de Cartago.
2020-02-26T19:16:40	3.0	18.0	10 km hacia el Suroeste de Tejar del Guarco, Cartago.

Sismos de baja magnitud ubicados a lo largo del Valle Central pueden ser percibidos por la población cuando su profundidad es somera y la liberación de esfuerzos es considerable. Generalmente, este tipo de sismos no ocasionan algún tipo de daño (material y/o humano), pero pueden alarmar y generar preocupación, principalmente entre la población más cercana a las regiones epicentrales.

120 km hacia el Oeste de Tamarindo de Guanacaste
 Día y hora: 2020-02-05T12:36:46 UTC.
 © OVSICORI-UNA

Moment tensor



Prof. centroide = 26.0 km
 Reducción de Varianza (VR) = 73.21 %
 MT decomposition type = ISO + CLVD + DC
 st1, dp1, rk1= 78.0, 78.0, -58.0
 st2, dp2, rk2= 186.0, 34.0, -159.0
 $M_{zz} = -3.592e+22$
 $M_{xx} = 1.57e+21$
 $M_{yy} = 3.435e+22$
 $M_{xz} = -8.441e+22$
 $M_{yz} = -1.024e+22$
 $M_{xy} = -4.636e+22$
 % DC, % CLVD, % ISO = 55, 45, 0
 $M_o = 1.03e+16 \text{ Nm}$
 $M_w = 4.64$
 $R_{radio} = 2.21 \text{ km}, R_{\text{Área}} = 15.34 \text{ km}^2$
 $\bar{D} = 2.239 \text{ cm}$

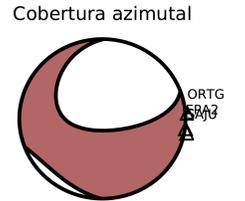
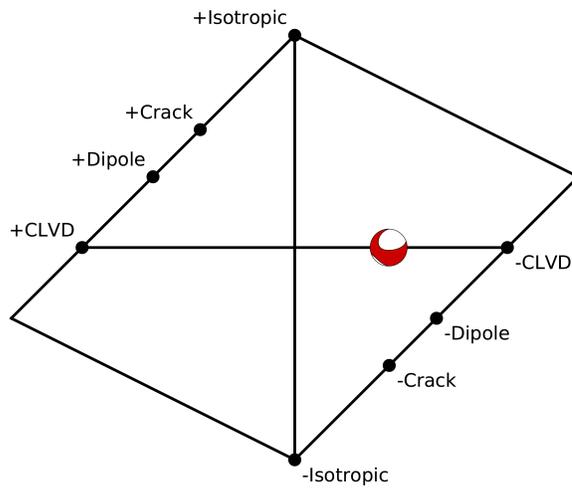


Figura 3. Inversión del tensor de momento sísmico para el temblor de Tamarindo de Guanacaste ocurrido el 5 de febrero de 2020 a las 12:26, hora UTC. En la figura se indica la geometría de la falla causante además de los parámetros de fuente sísmica del evento.

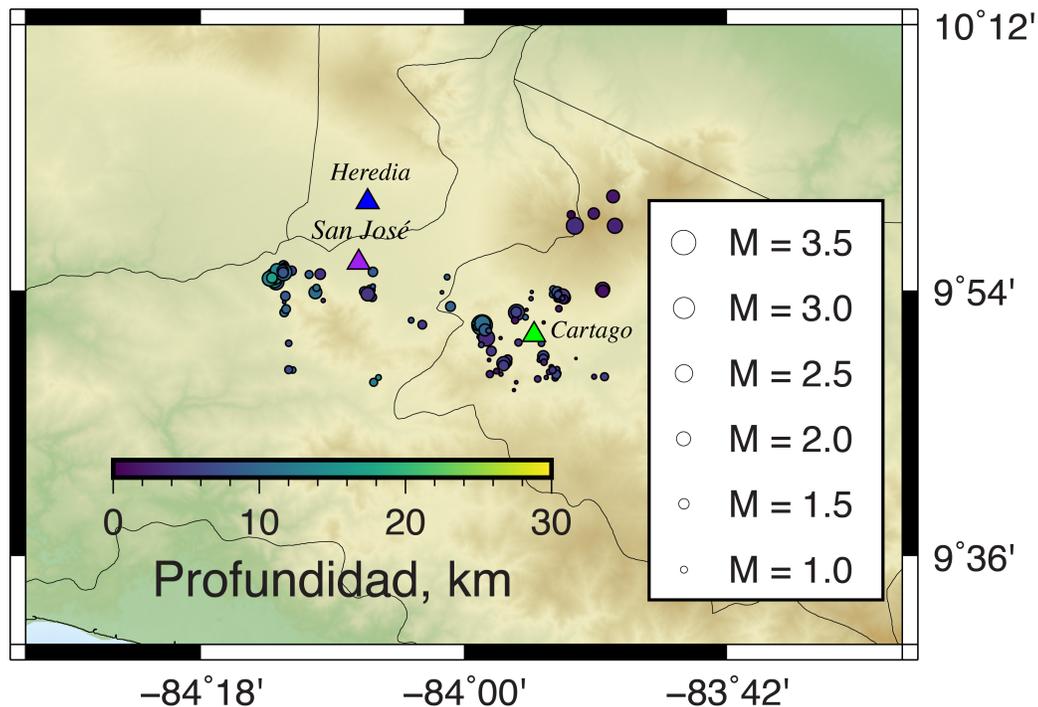


Figura 4. Distribución espacial de la actividad ocurrida en el mes de febrero de 2020 a lo largo del Valle Central.

2.2. Sismicidad en el Pacífico Sur y Península de Osa

En el Pacífico Sur, la actividad sísmica se concentró principalmente frente a las costas aledañas a la región de Cambutal de Osa de Puntarenas. Un total de 118 temblores ocurrieron durante este mes y corresponden con réplicas de la secuencia sísmica que inició el 21 de enero a las 3:33 am, hora local de Costa Rica, con un sismo de magnitud $M_w=5.3$. La relocalización de la sismicidad ocurrida en este mes, utilizando métodos de doble diferencia, se muestra en la figura 5. Un alineamiento con orientación Noreste-Suroeste es consistente con el comportamiento sísmico observado durante el mes anterior y con el régimen de esfuerzos impuesto por la subducción de la placa del Coco por debajo de la microplaca de Panamá. Un perfil con la distribución de la sismicidad en profundidad se muestra en el panel inferior de la figura 5.

La sismicidad con profundidad entre 7 y 10 km (color más oscuro) se genera principalmente a lo largo de la interfaz entre la placa del Coco y la microplaca de Panamá, mientras que los eventos ocurridos por debajo de los 10 km (color más claro), ocurrieron a lo largo de fallas en el interior la placa cabalgante, y la placa del Coco.

En la Península de Osa, destaca un cúmulo con eventos hacia el interior del golfo dulce, que se ubican entre 20 y 30 km de profundidad. Esta sismicidad tiene una geometría de ruptura predominante de tipo inversa según la solución del tensor de momento sísmico desarrollada por el OVSICORI-UNA (presentada en boletines anteriores) para los eventos de mayor magnitud en esta región y corresponde con sismicidad generada en el interior de la placa del Coco debido al proceso de subducción por debajo de la microplaca de Panamá.

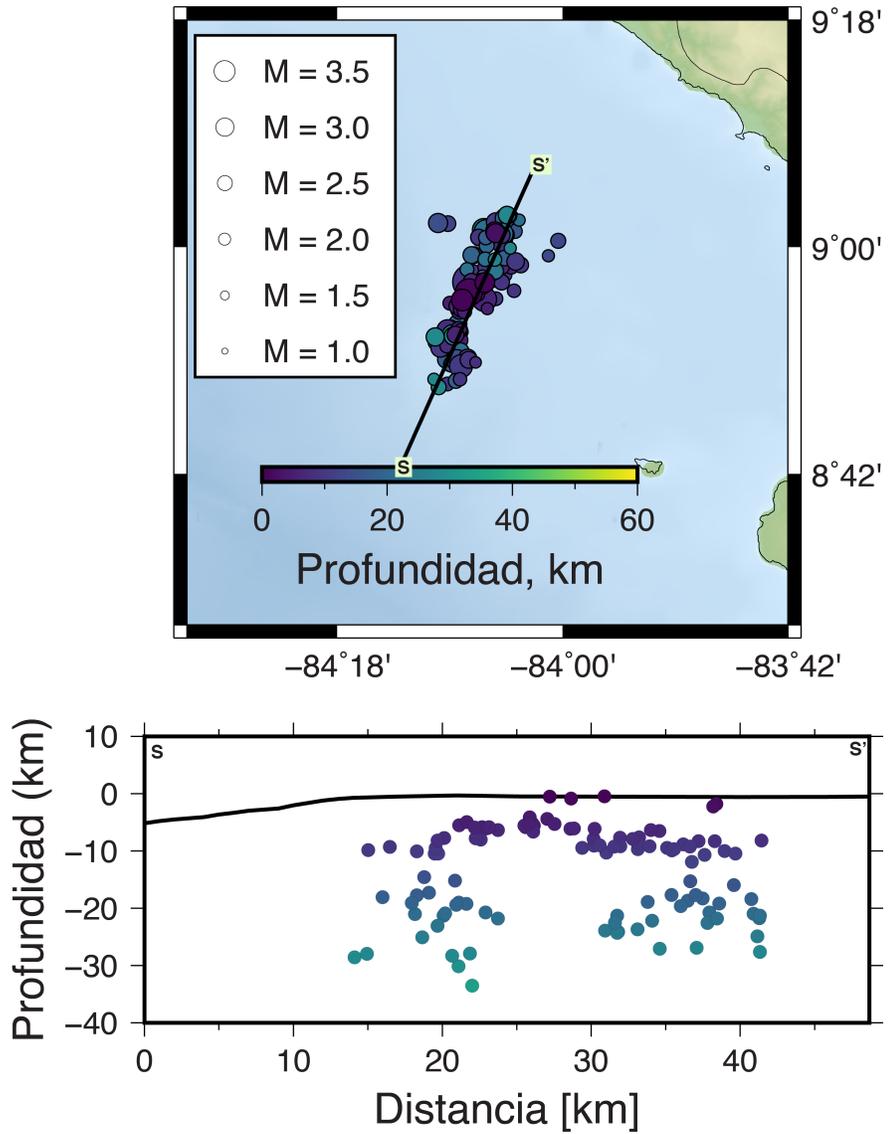


Figura 5. Distribución espacial de la actividad sísmica ocurrida en el Pacífico Sur durante febrero de 2020. El panel inferior muestra un perfil con la distribución en profundidad de la sismicidad mostrada en el mapa.