



Red Sismológica Nacional RSN: (UCR-ICE)

INFORME PRELIMINAR SISMO SENTIDO

1. Características de los sismos principales

Fecha: 21 de enero del 2021.

Hora Local: 3:33 am y 5:25 am.

Localización: 40-44 km al suroeste de Dominical.

Coordenadas: 8,963 / -84,107 y 8,888 / -84,131.

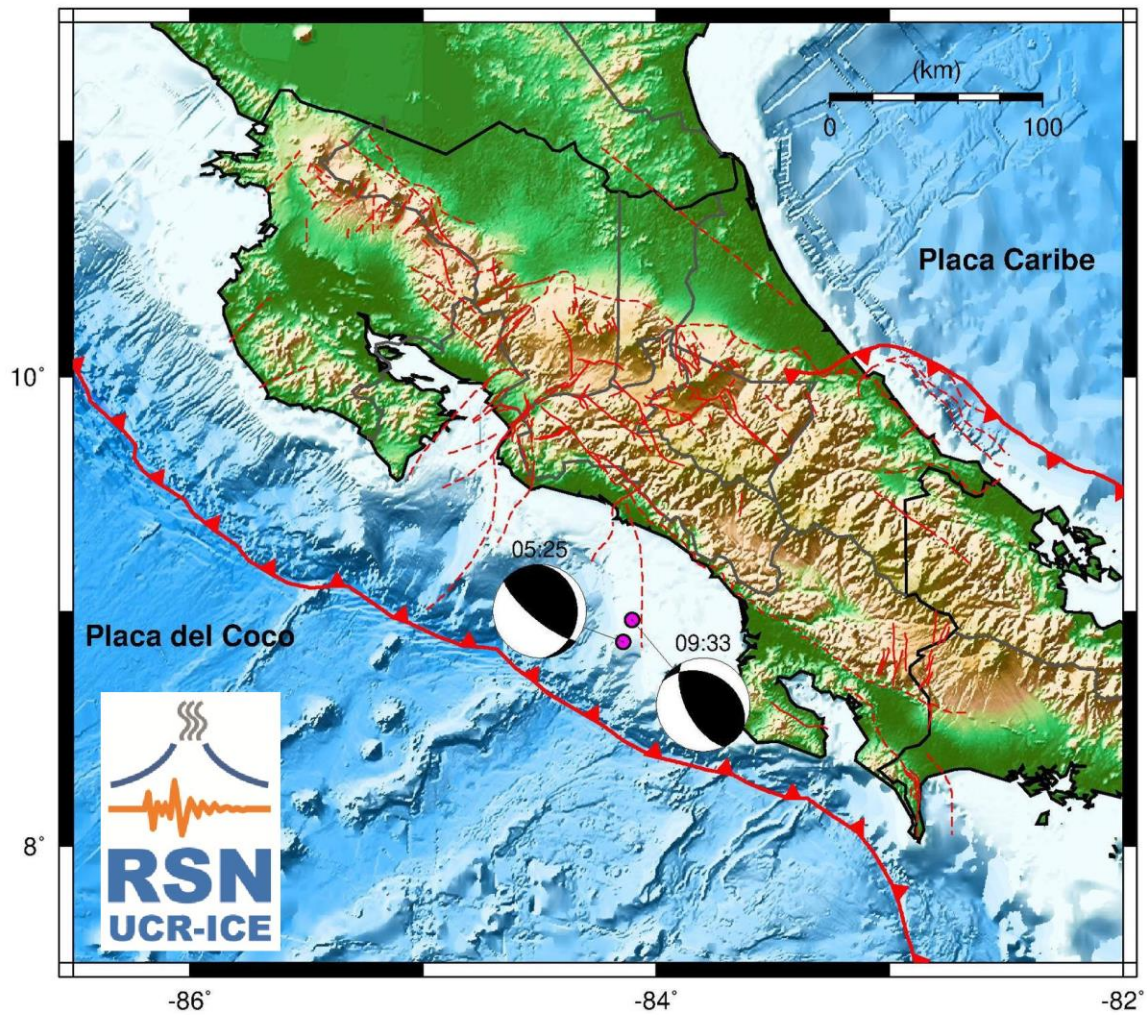
Profundidades: 18 y 15 km.

Magnitud: 5,6 y 5,6 Mw.



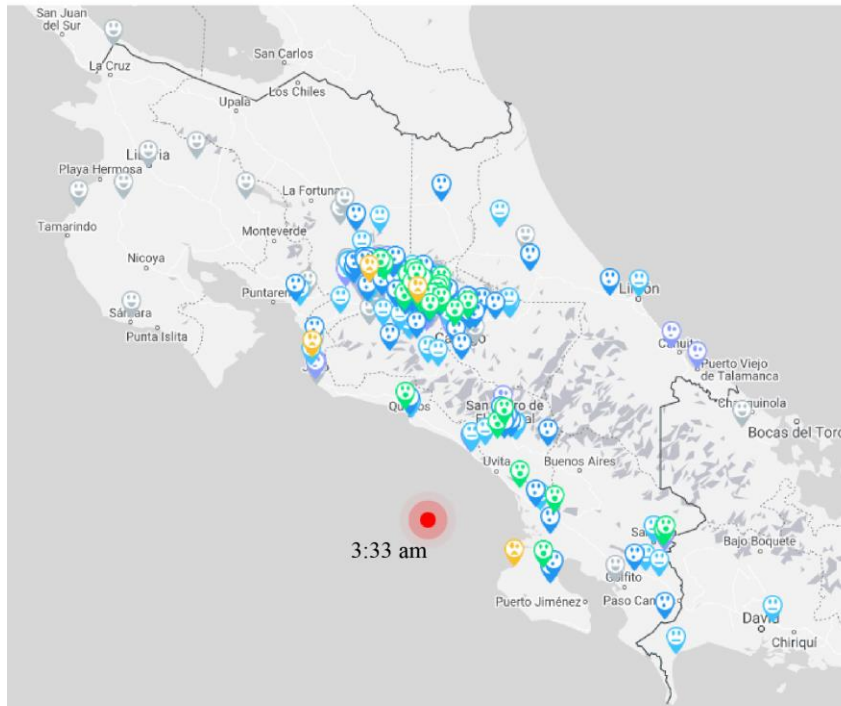
2. Origen

La localización geográfica, las profundidades y las soluciones de mecanismo focal sugieren que los sismos fueron ocasionados por fallamiento inverso, en el plano de contacto entre las placas Coco y Caribe.



3. Intensidades

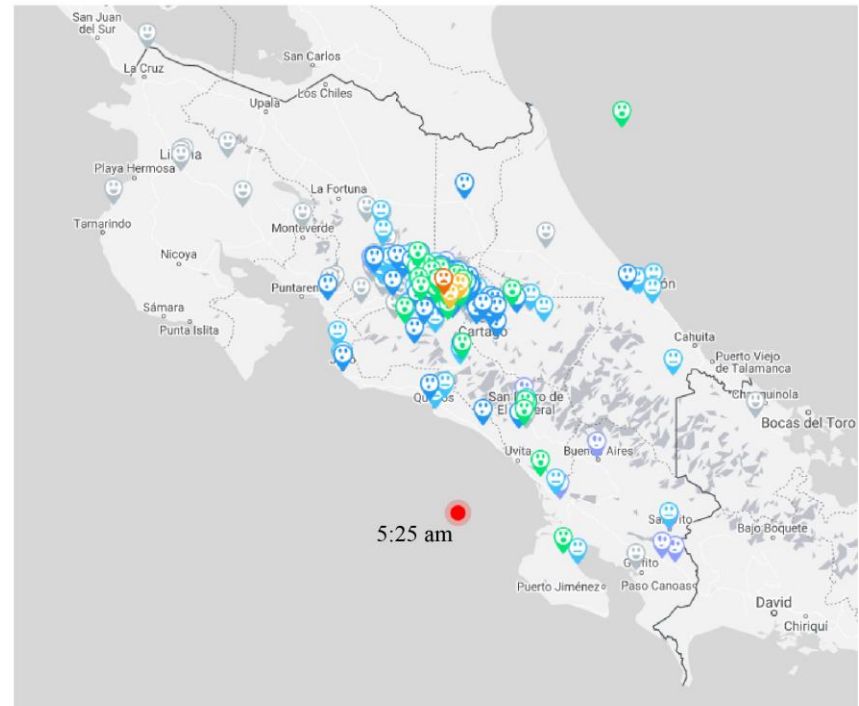
Los sismos se sintieron en gran parte del territorio costarricense, con intensidades de hasta VI en la escala Mercalli Modificada (MM) en Quepos, Dominical, Uvita y Puerto Jiménez. En el Valle Central, y el Pacífico Central se sintieron con intensidades de IV a V y en la costa Caribe Sur y Zona Norte con intensidades de I a III. Los sismos no fueron sentidos, o se percibieron muy levemente, en gran parte de Guanacaste. Gracias a los reportes de los usuarios de la RSN a través del módulo ¿Lo sentiste? (<http://rsn.ucr.ac.cr/losentiste/>) se construyeron mapas de intensidades:



Intensidades reportadas a través del módulo ¿Lo Sentiste?

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |

Escala de intensidad Mercalli Modificada (IMM)



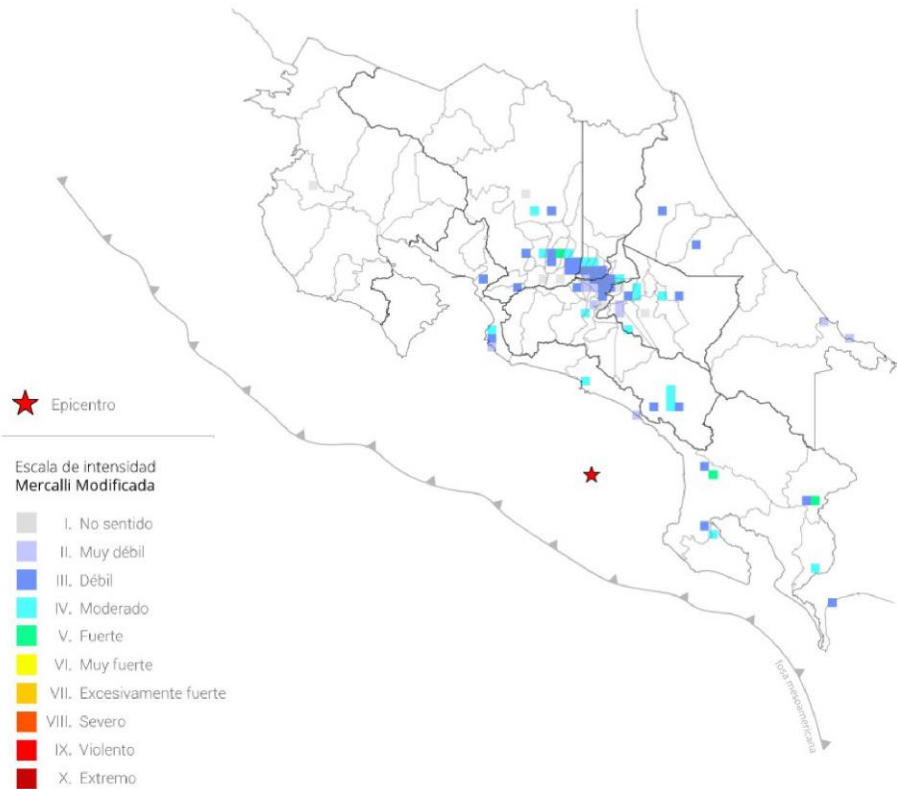
Intensidades reportadas a través del módulo ¿Lo Sentiste?

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |

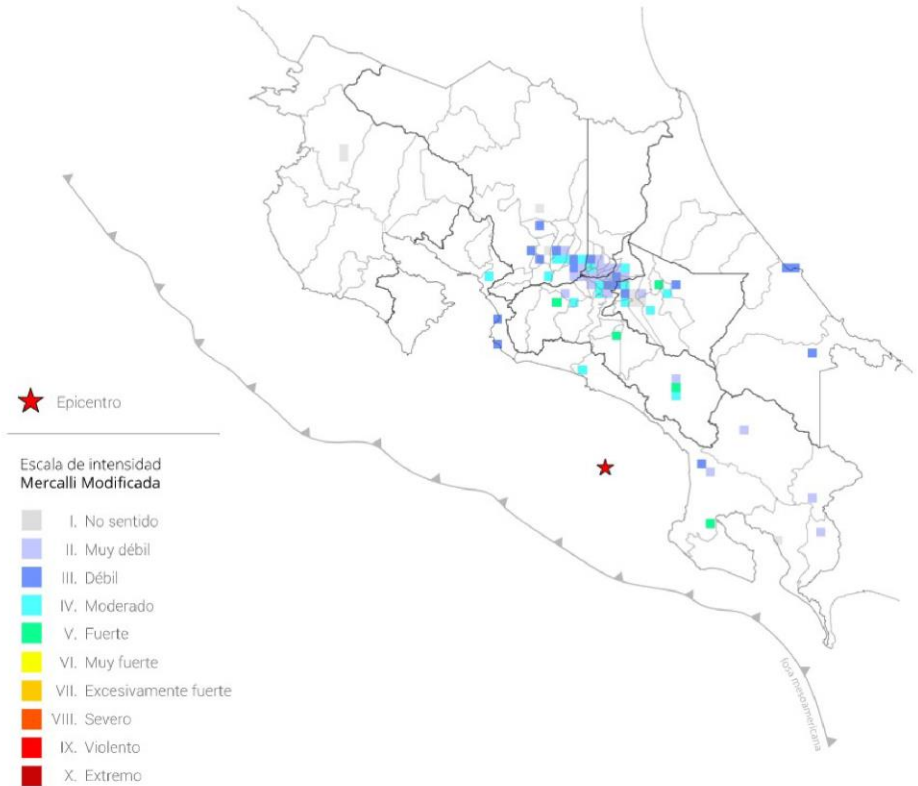
Escala de intensidad Mercalli Modificada (IMM)

Los mapas promediados de intensidades para cada evento, generados a partir de los primeros 506 reportes de usuarios para el sismo de las 3:33 am y 466 para el de las 5:25 am a través del módulo “¿Lo sentiste?” de la RSN, se muestran en la siguiente figura.

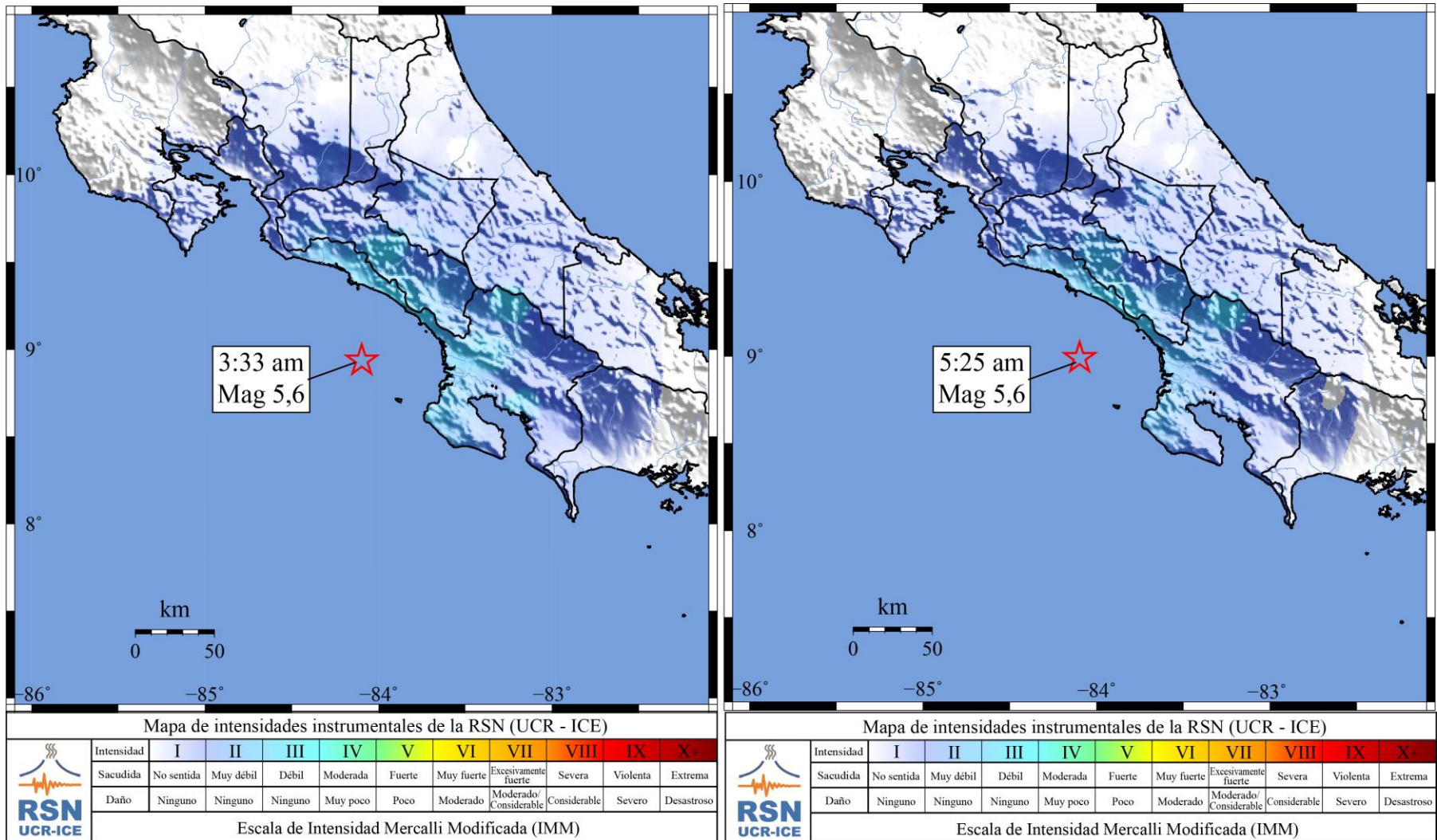
RSN UCR-ICE ¿LO SENTISTE? SISMO 03:33 AM 21/01/2020



RSN UCR-ICE ¿LO SENTISTE? SISMO 05:25 AM 21/01/2020



Los mapas de la sacudida, calculados con los registros instrumentales de las estaciones de la RSN se muestran en la siguiente figura:



4. Réplicas de los sismos de Dominical

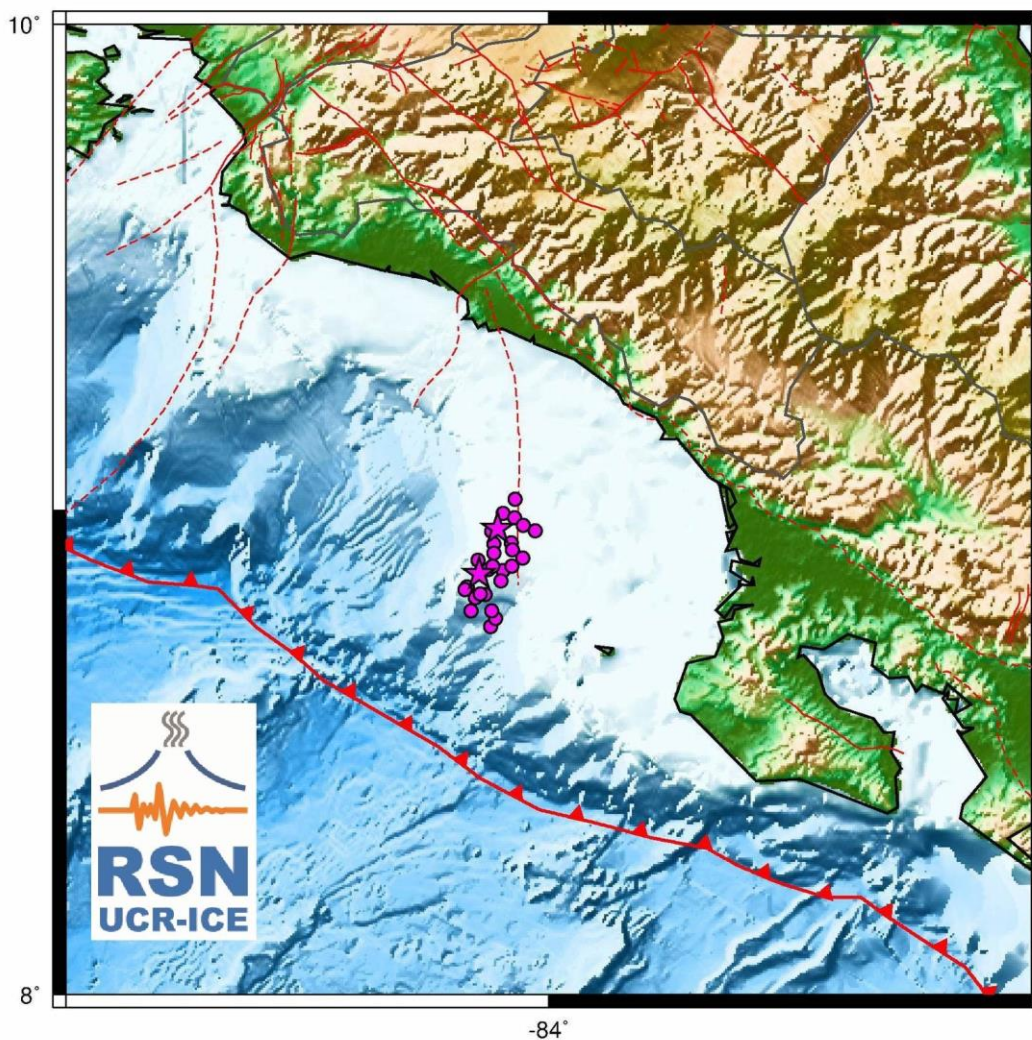
Hasta el mediodía del 21 de junio, se han localizado 26 réplicas (que se muestran en el mapa), con profundidades entre 8 y 29 km y magnitudes M_w de 2,6 a 4,5. Las más importantes han sido hasta el momento:

3:39 am, magnitud 4,0

5:02 am, magnitud 4,3

6:29 am, magnitud 4,5

8:43 am, magnitud 4,0



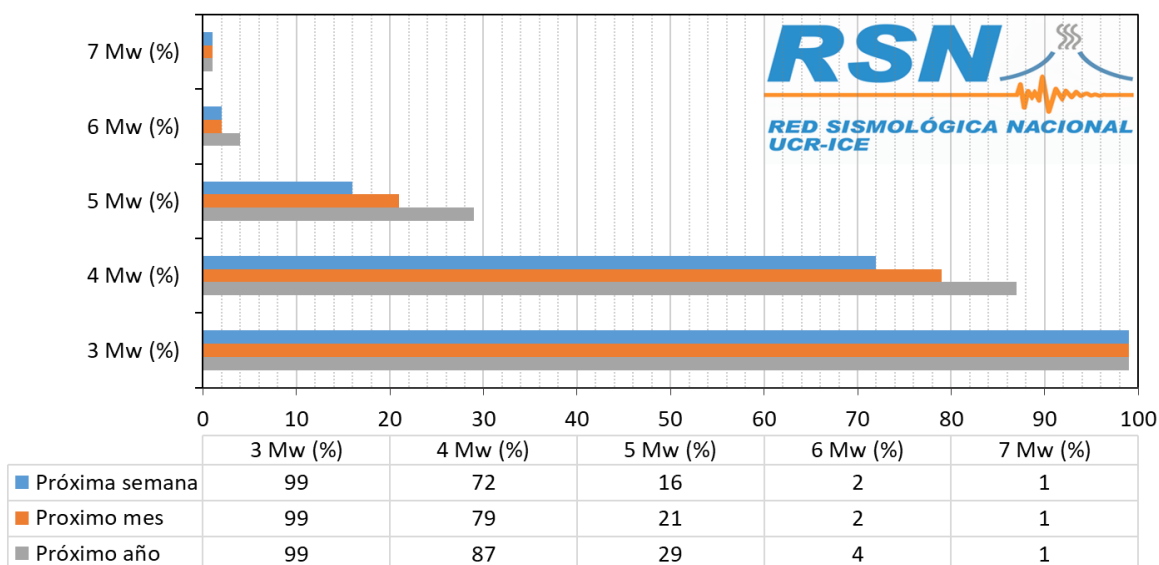
5. Sismicidad histórica

Frente al Pacífico Central costarricense el relieve de la placa del Coco se caracteriza por numerosos montes submarinos. Se cree que al subducirse bajo la placa Caribe (representados en el mapa como círculos rosados) estos montes actúan como asperezas, es decir, áreas específicas donde se acumulan los esfuerzos. En estas zonas se generan sismos y terremotos, como los sismos de hoy. Esta región es una de las zonas más sísmicamente activas del país. Históricamente, se han generado sismos de magnitudes máximas de 7,0, como el terremoto de Cóbano del 25 de marzo de 1990. Otros sismos relevantes en las zonas cercanas fueron el terremoto de Quepos de agosto de 1999 (magnitud 6,9) y el terremoto de Osa de junio del 2002 (magnitud 6,4).

6. Pronóstico de réplicas

Para el sismo de las 5:25 am, con base en una M_w de 5,6, una profundidad de 15,3 km y una ubicación 39 km al Suroeste de Dominical, Osa, se ha estimado el pronóstico de réplicas tomando en cuenta los conceptos y relaciones de Ogata (1983), Field et al. (2003) y Omi et al. (2015). En el área aledaña a la zona epicentral se pronostican más sismos de lo habitual: para la próxima semana es probable que haya entre 2 y 85 réplicas lo suficientemente grandes como para sentirse localmente, hay un 16% de probabilidad de que ocurra un sismo de magnitud $\geq 5,0$ y un 72% de que ocurra un sismo de magnitud $\geq 4,0$. La probabilidad de que ocurra un sismo de magnitud superior a 6,0 es menor al 2% durante la próxima semana. La tasa de terremotos que se vayan presentando en la zona podría revitalizarse en respuesta a grandes réplicas, en caso de que ocurran.

Probabilidad de ocurrencia de al menos un sismo de magnitud mayor o igual a:
(Basado en: Ogata et al., 1983; Field et al., 2003; Omi et al., 2015)



Números y probabilidades de ocurrencia de sismos:

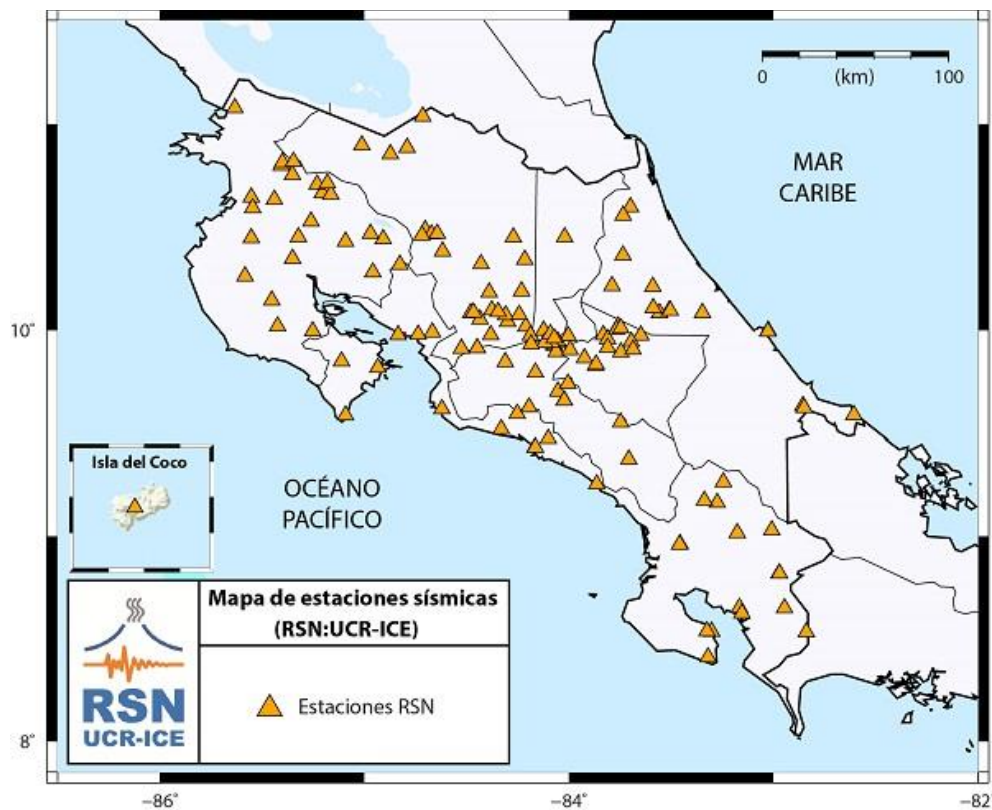
Tabla pronóstico:

| Intervalo del pronóstico | Magnitud (Mw) | Número acumulado de eventos esperados | Rango posible de la cantidad de eventos acumulados | Probabilidad de ocurrencia acumulada |
|--------------------------|---------------|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1 día | ≥ 3.0 | 10 | 1 – 60 | 98% |
| 21/01/2020 | ≥ 4.0 | 1 | 0 – 7 | 60% |
| 05:25am | ≥ 5.0 | 0 | 0 – 1 | 12% |
| hasta | ≥ 6.0 | 0 | 0* | 1% |
| 22/01/2020 | ≥ 7.0 | 0 | 0* | < 1% |
| 05:25am | | | | |
| 1 semana | ≥ 3.0 | 16 | 2 - 85 | > 99% |
| 21/01/2020 | ≥ 4.0 | 1 | 0 – 10 | 72% |
| 05:25am | ≥ 5.0 | 0 | 0 - 2 | 16% |
| hasta | ≥ 6.0 | 0 | 0* | 2% |
| 28/01/2020 | ≥ 7.0 | 0 | 0* | < 1% |
| 05:25am | | | | |
| 1 mes | ≥ 3.0 | 21 | 3 – 120 | > 99% |
| 21/01/2020 | ≥ 4.0 | 2 | 0 – 13 | 79% |
| 05:25am | ≥ 5.0 | 0 | 0 – 2 | 21% |
| hasta | ≥ 6.0 | 0 | 0* | 2% |
| 21/02/2020 | ≥ 7.0 | 0 | 0* | < 1% |
| 05:25am | | | | |
| 1 año | ≥ 3.0 | 33 | 5 – 200 | > 99% |
| 21/01/2020 | ≥ 4.0 | 3 | 0 - 25 | 87% |
| 05:25am | ≥ 5.0 | 0 | 0 – 4 | 29% |
| hasta | ≥ 6.0 | 0 | 0 - 1 | 4% |
| 21/01/2021 | ≥ 7.0 | 0 | 0* | < 1% |
| 05:25am | | | | |

Resumen de la probabilidad de ocurrencia de sismos en la próxima semana, mes y año.

7. Mapa de estaciones de la RSN

El siguiente mapa muestra la distribución de las estaciones sismológicas que componen la Red Sismológica Nacional. Actualmente nuestra red sísmica está constituida por alrededor de 200 estaciones que se registran en tiempo real en el laboratorio de Sismología de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica.



8. Más sobre la RSN

La Red Sismológica Nacional (RSN) fue creada mediante un convenio entre la Sección de Sismología, Vulcanología y Exploración Geofísica de la Escuela Centroamericana de Geología de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Área de Amenazas y Auscultación Sísmica y Volcánica del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Nuestra misión es desarrollar conocimiento científico sobre la geodinámica interna de la Tierra para transferirlo a la sociedad costarricense, a través de la docencia y la acción social, de manera que pueda ser aplicado en los planes de gestión del riesgo, ordenamiento territorial y atención de emergencias en Costa Rica.

También puede obtener información a través de los siguientes medios:

- WEBSITE: <http://www.rsn.ucr.ac.cr/>
- FACEBOOK: <http://www.facebook.com/RSN.CR>
- TWITTER: <https://twitter.com/RSNcostarica>
- CORREO: redsismologica.ecg@ucr.ac.cr
- Aplicación móvil gratuita “RSN” disponible en: App Store y Play Store.

La Red Sismológica Nacional recuerda la importancia de la preparación para enfrentar los sismos en todas las zonas del país y se mantendrá al tanto de esta actividad sísmica.

9. Referencias

- Lücke, O.H. & Arroyo, I.G., 2015: Density Structure and Geometry of the Costa Rican Subduction Zone from 3-D Gravity Modeling and Local Earthquake Data, *Solid Earth*, 6, 1169-1183, doi: 10.5194/se-6-1169-2015.
- Field, E.H., T.H. Jordan, and C.A. Cornell (2003), OpenSHA: A Developing Community-Modeling Environment for Seismic Hazard Analysis, *Seismological Research Letters*, 74, no. 4, p. 406-419.
- Ogata, Y. (1983), Estimation of the parameters in the modified Omori formula for aftershock frequencies by the maximum likelihood procedure. *J. Phys. Earth* 31, 115 – 124
- Omi, T., Y. Ogata, Y. Hirata, and K. Aihara (2015), Intermediate-term forecasting of aftershocks from an early aftershock sequence: Bayesian and ensemble forecasting approaches, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, 120, 2561–2578, doi: 10.1002/2014JB011456.