

INSTITUTO COSTARRICENSE ELECTRICIDAD
Y EN PROYECTOS Y SERVICIOS ASOCIADOS
C.S. EXPLORACIÓN SUBTERRÁNEA



INFORME ANUAL SISMOS SENTIDOS Y ACTIVIDAD VOLCÁNICA 2011



Editores: Geól. Rafael Barquero P.

Geól. Wilfredo Rojas Q.

Geógr. Alberto Vargas V.

Área Amenazas y Auscultación Sísmica y Volcánica

Enero 2012

Colaboradores:

**Mauricio Mora F.
Wilfredo Rojas Q.
Lepolt Linkimer A.
Waldo Taylor C.
Guillermo E. Alvarado I.
Heana Boschini L.
Gerardo J. Soto B.
Raúl Mora
Rafael Barquero P.
Alberto Vargas V.
Carlos Redondo Ch.
Magda Taylor C.
Luis Fernando Barrantes
Andrey Rodríguez M.
Guido Calvo M.
Francisco Arias U.**

Foto portada: *Costas de la región del Pacífico sur donde hubo bastante actividad sísmica durante el año 2011.*

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	04
Sismos sentidos	05
Magnitudes	07
Profundidades	08
Fuentes sísmicas principales	08
- Subducción.....	08
- Fallas locales.....	09
Sismicidad por regiones	09
- Guanacaste.....	09
- Zona Norte.....	11
- Pacífico Central.....	12
- Valle Central.....	13
- Región Caribe.....	14
- Zona Sur.....	14
Actividad volcánica	16
- Volcán Rincón de la Vieja.....	16
- Volcán Tenorio.....	17
- Volcán Arenal.....	17
- Volcán Poás.....	17
- Volcán Irazú.....	19
- Volcán Turrialba.....	19
- Semáforo volcánico.....	21
Anexos:	
- Mecanismos focales sismos 2010.....	22
- Listado sismos sentidos 2010.....	23

Introducción

Durante el año 2011 la **Red Sismológica Nacional (RSN)** registró más de 2000 sismos dentro del territorio nacional (Fig. 1) de los cuales 96 fueron reportados como sentidos por la población de Costa Rica, actividad menor a la del 2010, año en que fueron reportados 111 eventos sentidos. De los sismos sentidos en el 2011, 49 tuvieron magnitudes menores a 4,0, 34 magnitudes entre 4-4,9 y 13 magnitudes mayores o iguales a 5,0. Los sismos de mayor magnitud en nuestro país en el 2011 tuvieron lugar en la región de Guanacaste y la zona sur, principalmente, pues en estas dos regiones se produjeron seis eventos mayores a 5,0 en cada una. En el Valle Central se localizó el sismo de mayor magnitud del año que fue el sismo del 13 de mayo que se ubicó 5 km SE de Turrúcares de magnitud 6,0 asociado al proceso de subducción de la placa Coco. Estos temblores aunque se sintieron fuertes no produjeron serios daños. De estos sismos 56 (58.4 %) fueron sismos superficiales (profundidad < 20 km) originados por fallas locales, de estos fue muy importante la actividad en Bijagua de Upala y en Tobosi de Cartago. El proceso de subducción de las placas de Coco bajo la placa Caribe y la Microplaca de Panamá y algunas rupturas en fallas más profundas fueron responsable del 41.6 % restante que contabilizó 40 eventos.

En cuanto a la actividad volcánica, fue relevante durante el 2011 la actividad en el volcán Rincón de la Vieja, la cual fue en setiembre. El volcán Turrialba prosiguió con su actividad exhalativa lo mismo que el Poás en donde se registraron algunas erupciones freáticas pequeñas y el volcán Arenal pasó en calma casi todo el año. En el Irazú solamente se registraron algunos sismos de magnitudes pequeñas y moderadas.

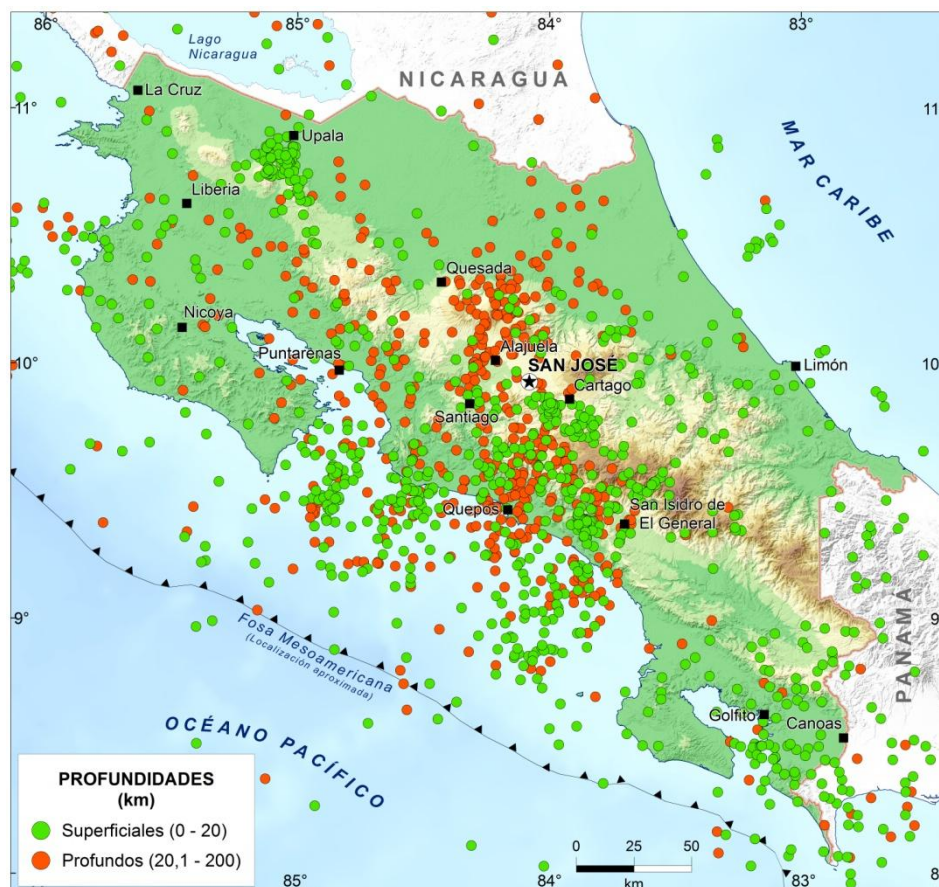


Fig. 1: Mapa de los sismos registrados y localizados durante el año 2011 por la RSN.

Sismos reportados como sentidos

En el 2011 las estaciones de la RSN registraron 96 temblores reportados como sentidos por la población (Fig. 2, cuadro 1), que por lo general son los de mayor magnitud entre los cientos de sismos que registra la RSN mensualmente. De ellos, 29 tuvieron origen en el proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe, por lo que son sismos generalmente de profundidad intermedia; otros 56 se asocian con fallamiento local y 11 a la Zona de Fractura de Panamá en la zona sur del país. El mes con mayor cantidad de sismos sentidos fue diciembre con 29 sismos. Los otros meses del año más activos fueron febrero, abril, junio y octubre con 9 y 8 eventos.

Cuadro 1: Número de sismos sentidos por mes del 2011

Mes	No. sismos	Mes	No. Sismos
Enero	3	Julio	6
Febrero	8	Agosto	3
Marzo	7	Setiembre	7
Abril	9	Octubre	8
Mayo	3	Noviembre	5
Junio	8	Diciembre	29

La actividad sísmica más importante durante el año 2011 que fue en los meses de diciembre, febrero, abril, junio y octubre se presentó principalmente en las zonas de Valle Central (Tobosi de Cartago), en la zona sur, Guanacaste y Pacífico central (Gráfico 1).

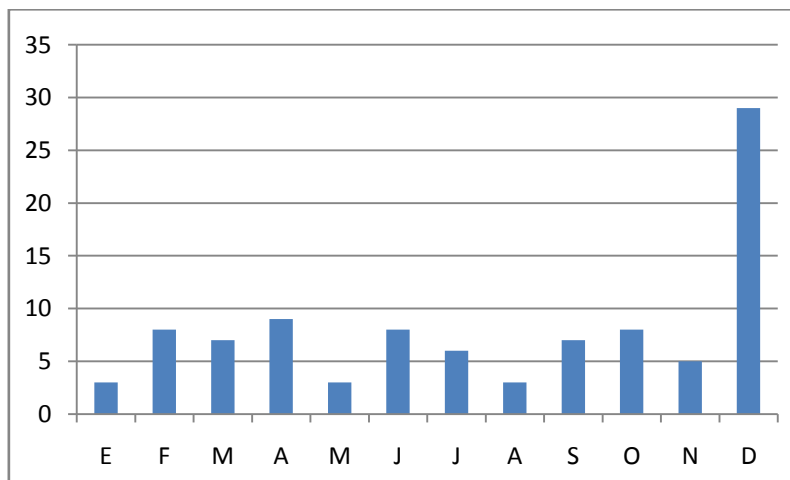


Gráfico 1: Número de sismos sentidos por mes durante el año 2011.

Los porcentajes de sismicidad más altos fueron para la zona del Valle Central, Zona Sur, Guanacaste y Pacífico central y los más bajos para la Zona Norte y el Caribe (Gráfico 2).

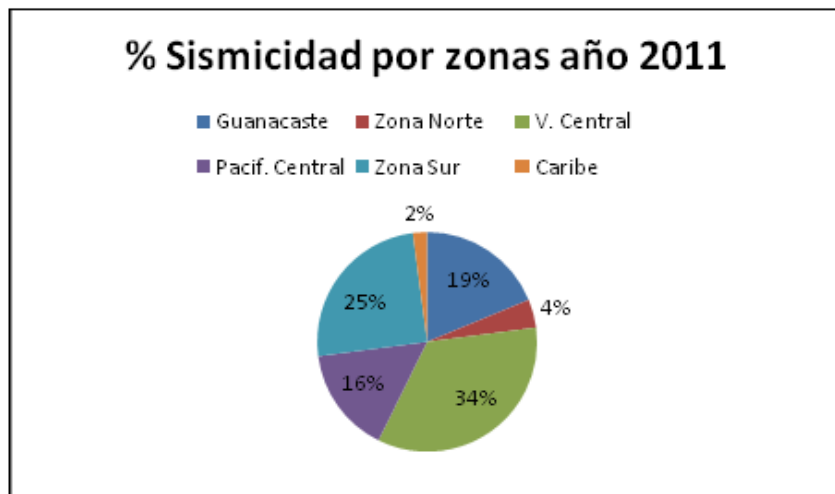


Gráfico 2: Porcentaje de sismicidad por zonas para el año 2011



Fig. 2: Mapa de los sismos reportados como sentidos durante el 2011 en Costa Rica.

Magnitudes de los sismos sentidos

La distribución por rangos de las magnitudes de los sismos sentidos registrados en el año 2011 se muestra en el cuadro 2. Durante el año ocurrieron sismos de magnitud hasta 6.0 dentro o cerca de nuestro país y la mayoría de los eventos son de magnitudes moderadas (entre 3 y 4,9). Se registraron 13 eventos con magnitudes mayores a 5,0 y menores o igual a 6,0 (Fig. 2).

El gráfico 3 muestra los sismos con sus magnitudes durante el año 2011.

Cuadro 2: Distribución de magnitudes de los sismos sentidos en Costa Rica durante el 2011

Rango	No. sismos
2,0-2,9	09
3,0-3,9	40
4,0-4,9	34
5,0-6,0	13

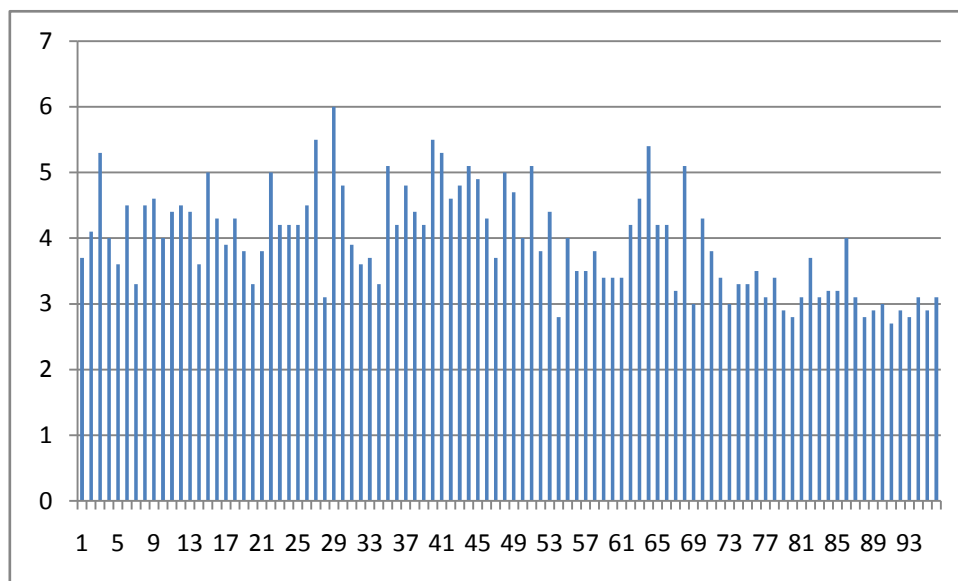


Gráfico 3: Magnitudes de los sismos sentidos del año 2011.

Los sismos de magnitudes mayores o iguales a 5,0 se ubicaron seis de ellos en la región de Guanacaste y otros seis en la Zona Sur (Fig. 2). Un evento, el de mayor magnitud en el año 2011 (Mw 6,0), se localizó al oeste de Valle Central pero fue un sismo muy profundo, por lo que no provocó daños importantes aunque si fue reportado como sentido en una amplia región del país. De los sismos de la región de Guanacaste, 4 se asociaron al proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe y 2 a fallamiento local (Zona de Bijagua de Upala). De los sismos de la Zona Sur, 4 se asociaron a la Zona de Fractura de Panamá, 1 a fallamiento local y 1 a la subducción.

Profundidades de los sismos sentidos

De los 96 temblores ocurridos en el año 2011 67 son de foco superficial (0-20 km) y se deben a fallas geológicas desestabilizadas por las fuerzas tectónicas. Los otros 29 se atribuyen a la subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe. Estos sismos de profundidad intermedia y profunda se concentraron principalmente en las zonas del Pacífico Central del país y en el pacífico norte (Guanacaste). En el gráfico 4 se puede observar que la mayor parte de los sismos sentidos son de profundidades menores a 20 km. Hubo un sismo de gran profundidad (mayor a 80 km) como el sismo que ocurrió en el mes de mayo al sureste de Turrúcares de magnitud 6,0. que por ser tan profundo no produjo daños en esa zona.

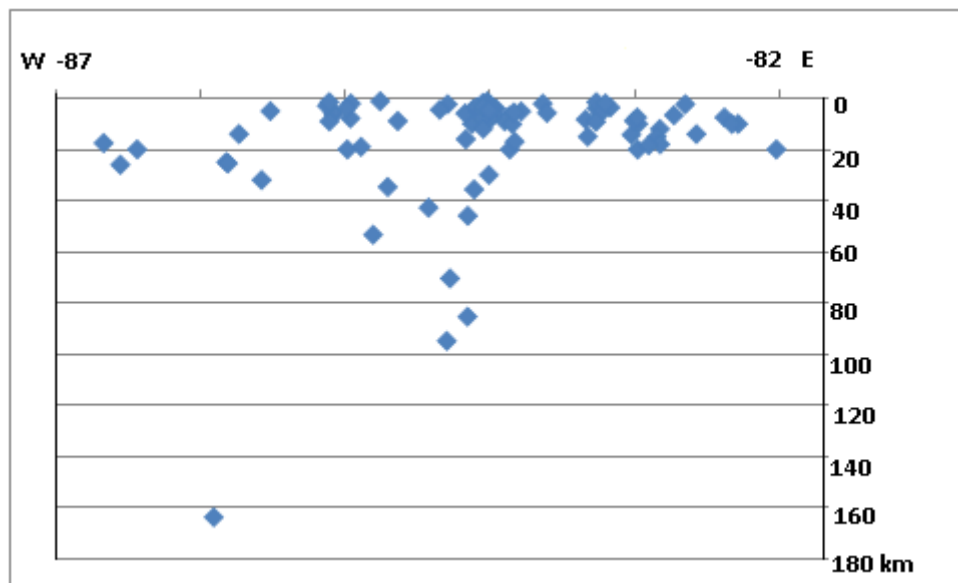


Gráfico 4: Profundidades de los sismos sentidos del año 2011.

FUENTES SÍSMICAS PRINCIPALES

Proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe

La interacción de las placas Coco-Caribe fue más intensa en las regiones de Guanacaste y Pacífico Central en donde se localizaron varios temblores importantes. Se produjeron 25 sismos asociados a esta fuente de los cuales 10 fueron en Guanacaste, 10 en el Pacífico Central, 3 en el Valle Central y 2 en la Zona Sur, destacando un total de 6 sismos con magnitudes mayores a 5, de los cuales 4 se localizaron en Guanacaste, 1 en el Valle Central y 1 en la Zona Sur.

La región de Guanacaste tuvo importante actividad por la subducción, se localizaron 10 eventos en esta región. La mayoría de estos sismos se localizaron al oeste de las costas de Guanacaste. Un sismo profundo (profundidad de 164 km) se produjo el día 7 de noviembre en Rivas, Nicaragua, este sismo fue de magnitud 5,4 y fue sentido en esa zona en forma moderada dada su gran profundidad.

En segundo lugar de importancia estuvo la actividad sísmica del Pacífico Central, entre Herradura y Dominical donde se ubicaron 10 de los sismos sentidos del año 2011 y la sismicidad asociada a esta fuente no superó magnitudes mayores a 4,6.

En la región del Valle Central se localizaron algunos eventos profundos. El sismo principal se registró el día 13 de mayo y tuvo una magnitud de 6,0 (Mw), se ubicó al SE de Turrúcares y fue muy profundo (70 km). Otro sismo profundo se registró el día 21 de abril que se ubicó 12 km norte de Carrizal de Alajuela con una magnitud de 4,2 y una profundidad de 85 km. Esta actividad se relaciona con una ruptura profunda en la placa del Coco y se le denomina sismos intraplaca.

Fallamiento cortical

De los 67 sismos superficiales originados por fallas locales que fueron eventos sentidos en el 2011, las zonas en donde se registró mayor actividad fue principalmente fallas en las zonas de Tobosi de Cartago, Bijagua de Upala, San Vito de Coto Brus y Zona de Fractura de Panamá.

SISMICIDAD POR REGIONES

Los sismos sentidos localizados por la RSN durante el 2011 se distribuyeron en 6 diferentes regiones del país como se describe a continuación.

Guanacaste

El primer sismo se produjo el 21 de enero, se ubicó frente a las costas del Pacífico de Nicaragua y tuvo una magnitud de 5,3.

El día 4 de febrero tuvo lugar otro evento sentido, localizado en Cóbano (Mag. 3,6) que fue sentido en forma leve en la zona. El día 20 de febrero un sismo de magnitud 4,5 se sintió en gran parte del país, pero en forma leve a moderada, este sismo se ubicó cerca de Miramar en Puntarenas y fue asociado a ruptura profunda en la placa del Coco.

El día 4 de marzo se registró un evento que se sintió en la zona de Guanacaste (Tamarindo), este tuvo una magnitud de 3.6. El día 11 de marzo un sismo de magnitud 4.3 se sintió en la península de Nicoya, pero en forma leve a moderada, este sismo se ubicó cerca de Paquera y fue asociado a subducción de la placa del Coco.

El 14 de abril se produjo un sismo de magnitud 5,0 a 100 km al oeste de la Península de Santa Elena, asociado a la subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe y fue sentido en forma leve en la región norte de Guanacaste y en Nicaragua

El día 13 de mayo se registró un evento en el volcán Tenorio (M 3,1) que fue sentido solamente en la zona de Tierras Morenas y Tilarán en forma moderada.

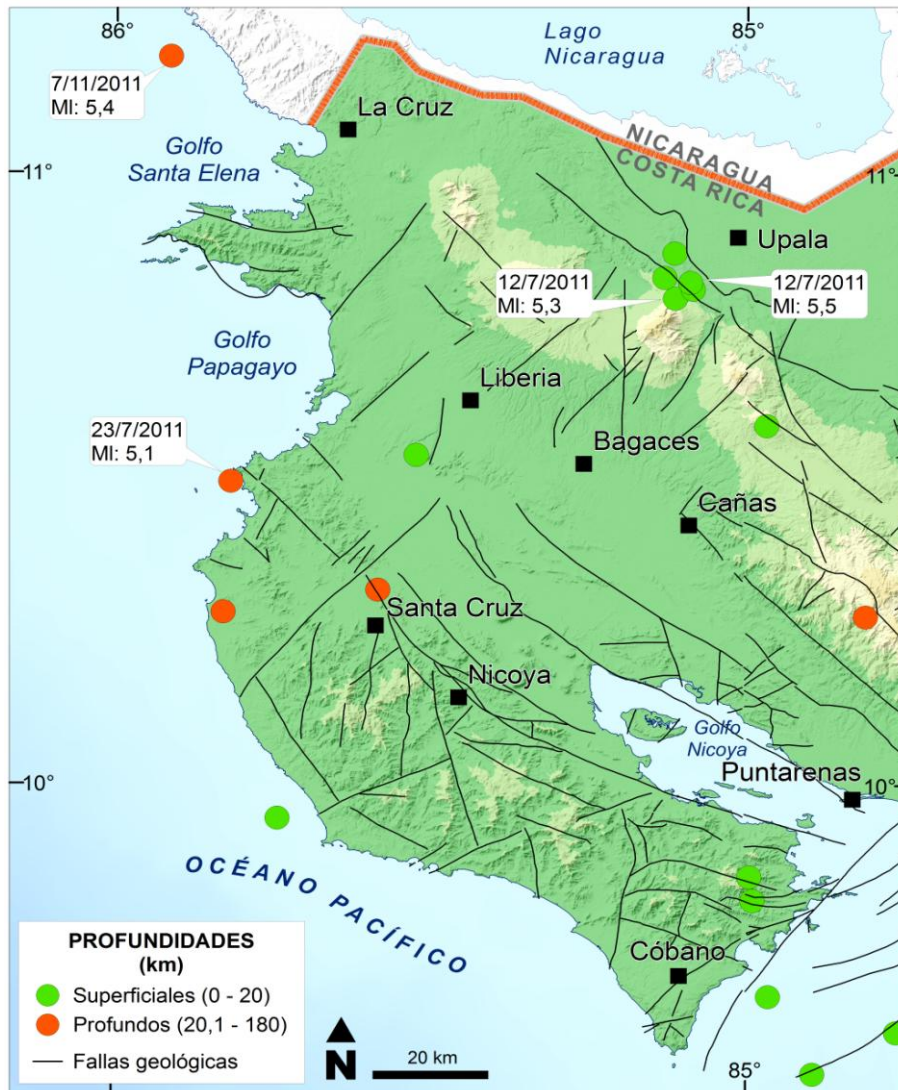


Fig. 3: Sismos sentidos en la región de Guanacaste durante el 2011.

El día 28 de junio se reportaron varios sismos sentidos en la zona de Upala (Fig. 4). El principal fue de magnitud 4,8. Estos sismos se asocian posiblemente con la falla denominada Caño Negro que estuvo también activa en el año 2002. El día 29 se reportó otro sismo sentido frente a Nosara (Ml 4,4) asociado a la subducción. El 12 de julio se registraron se registró tres sismos sentidos que se ubicaron en Bijagua de Upala, asociados también a fallamiento local.

Los sismos de Upala provocaron algunos daños en algunas casas y caída de objetos, así como alarma en la población en dicha zona.

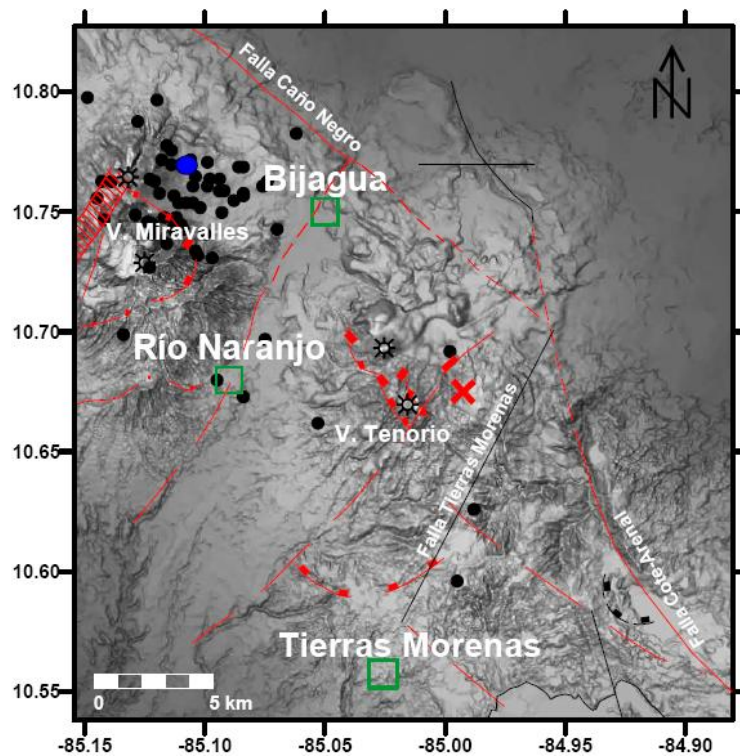


Fig. 4: Actividad sísmica en Bijagua de Upala

El día 23 de julio se registró un sismo en las costas del Pacífico de Guanacaste de magnitud 5,1 al oeste de Playa Potrero y asociado con el proceso de subducción de la placa Coco bajo la placa Caribe.

El día 15 de agosto se registró un sismo sentido que se ubicó en Santa Cruz, Guanacaste, asociados al proceso de subducción de la placa del Coco bajo la placa Caribe. El 6 de setiembre se reportó otro evento al suroeste de Upala de magnitud 4,0 zona en donde se había registrado actividad sísmica desde el mes de julio. En octubre se reportó un evento también asociado con falla local al SW de Liberia, asociado a fallamiento local, este tuvo una magnitud de 4,0.

El 7 de noviembre se reportó un sismo sentido que fue ubicado en Rivas, Nicaragua y tuvo magnitud de 5,4. El día 16 de noviembre también se produjo otro evento sentido en Tamarindo, con magnitud 4,2. Estos dos sismos se asocian al proceso de subducción.

Zona Norte

El día 4 de marzo tuvo lugar un evento sentido, localizado en Bajos del Toro (Mag. 4.4) que fue sentido en forma leve en la zona por ser muy profundo (95 km de profundidad).

El 23 de octubre se localizó un evento sísmico en la región norte del volcán Barva con magnitud 4,2 y una profundidad de 5 km, asociado a fallamiento local.

Pacífico Central

La región del Pacífico Central presentó, como es usual, una importante actividad sísmica durante el 2011 (Fig. 5). Un sismo se produjo el día 15 de enero, tuvo una magnitud de 4,1 y se localizó 12 km al SW de Jacó, en el Pacífico Central.

El día 3 de febrero, se registró otro sismo que tuvo una magnitud de 4,0 y fue ubicado al sur del valle Central; su origen fue por subducción de la placa del Coco. El día 26 de febrero se registraron dos sismos en el Pacífico Central, al SW de Dominical asociados a la subducción. Estos tuvieron magnitudes de 4,6 y 4,0. El día 3 de marzo, otro sismo que tuvo una magnitud de 4.5 fue ubicado al suroeste de Dominical; su origen fue por subducción de la placa del Coco. Los días 18 y 19 de abril se registraron dos sismos en la región del Pacífico Central, en Jacó y Parrita, ambos de magnitud 4,2 y asociados al proceso de subducción.

El día 1º de junio se registró un evento de magnitud 3,9 que fue sentido en la zona de los Santos en forma moderada y se asocia al proceso de subducción de la placa Coco. El día 8 de junio se registraron se registró dos sismos sentidos que se ubicaron al norte de playa Dominical, asociados a fallamiento local. El 27 de junio se reportó otro evento al sur de Quepos con magnitud 4,2 y asociado al proceso de subducción.

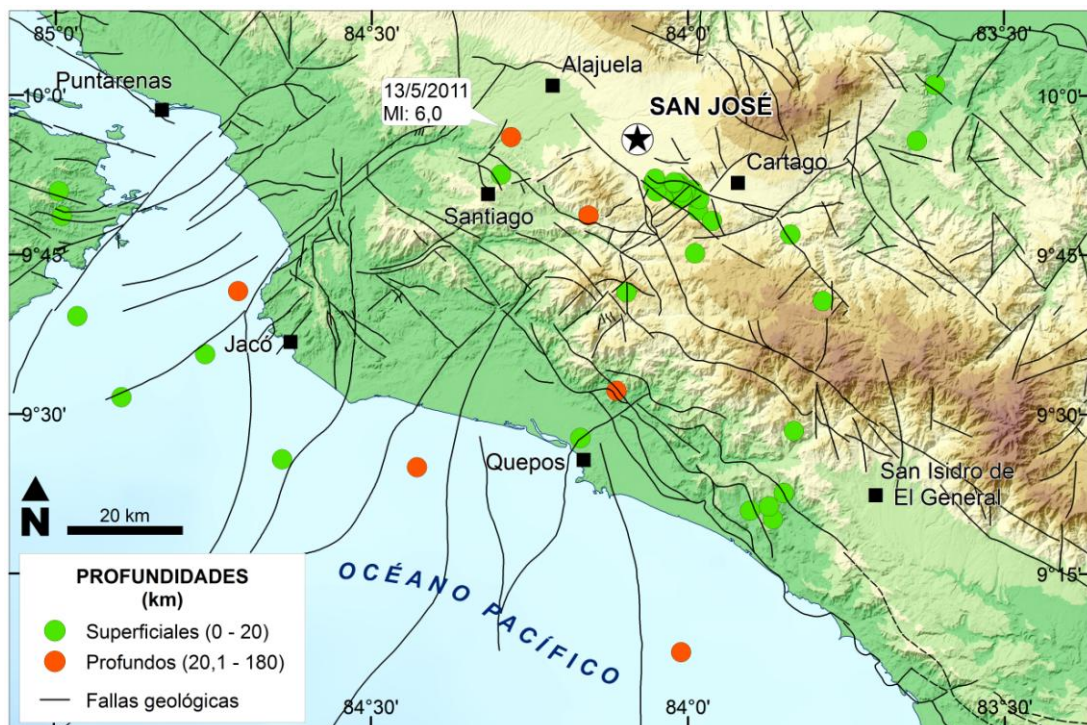


Fig. 5: Sismos sentidos en la región del Pacífico Central durante el 2011.

El día 6 de julio se registró un evento de magnitud 4.2 que fue sentido en la zona de Dominical en forma moderada y se asocia a fallamiento local.

El 15 de agosto se registró un sismo en Quepos, en el Pacífico Central. El 28 de setiembre se reportó nuevamente un sismo al norte de playa Dominical (MI 4,4) asociados con falla local. En octubre se registró un sismo en Puriscal por fallamiento (M 3,4).

Valle Central

La región del Valle Central fue la de mayor actividad sísmica en cuanto a sismos sentidos, durante el 2011, esto debido a un importante enjambre sísmico que se presentó durante el mes de diciembre al suroeste de Cartago (Fig. 6).

Un sismo se registró el 13 de mayo a las 16: 47 horas, fue un sismo que se sintió fuerte en casi todo el Valle Central, tuvo una magnitud de 6,0 y fue profundo (70 km) asociado a ruptura en la placa de Coco y que se localizó al SE de Turrúcares.

El día 10 de junio se registró un sismo al SE de Orosi de magnitud 3,3 y asociado con fallamiento local. En esta misma zona otro sismo tuvo lugar el 30 de noviembre con magnitud 3,2.

El día 29 de setiembre otro sismo fue sentido que se ubicó en Higuito de Desamparados (MI 2,8) asociado a fallamiento local y el 30 de noviembre un sismo de magnitud 3,2 en Orosi de Cartago.

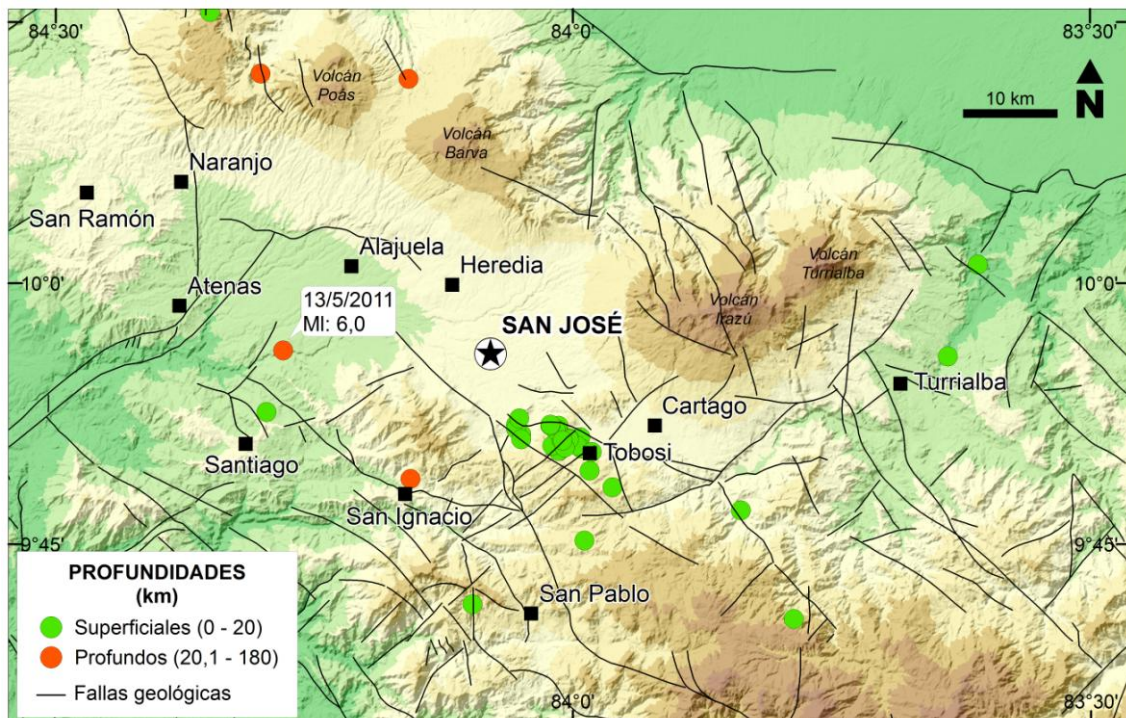


Fig. 6: Sismos sentidos en el Valle Central durante el 2011.

En el mes de diciembre se presentó un importante enjambre sísmico en la zona de Tobosi, al SE de Cartago y en la zona de Los Santos, con unos 26 sismos reportados como sentidos, el de mayor magnitud fue de 3,7. Esta actividad parece estar asociada a un complejo sistema de fallas que se localizan en la zona del que forman parte fallas como la Aguacaliente, Navarro, Frailes, etc.

Región Caribe

La región Caribe tuvo poca actividad durante el 2011 con respecto al resto del país pues solamente se reportaron 3 sismos sentidos (Fig. 7).

El 15 de febrero se reportó un sismo sentido en Pavones de Turrialba (M 3,3) por fallamiento local. El día 28 de febrero se reportó un sismo de magnitud 4,4 en Limón.

El 5 de octubre ocurrió un sismo por fallamiento local en Tres Equis de Turrialba, este tuvo una magnitud de 3,5.

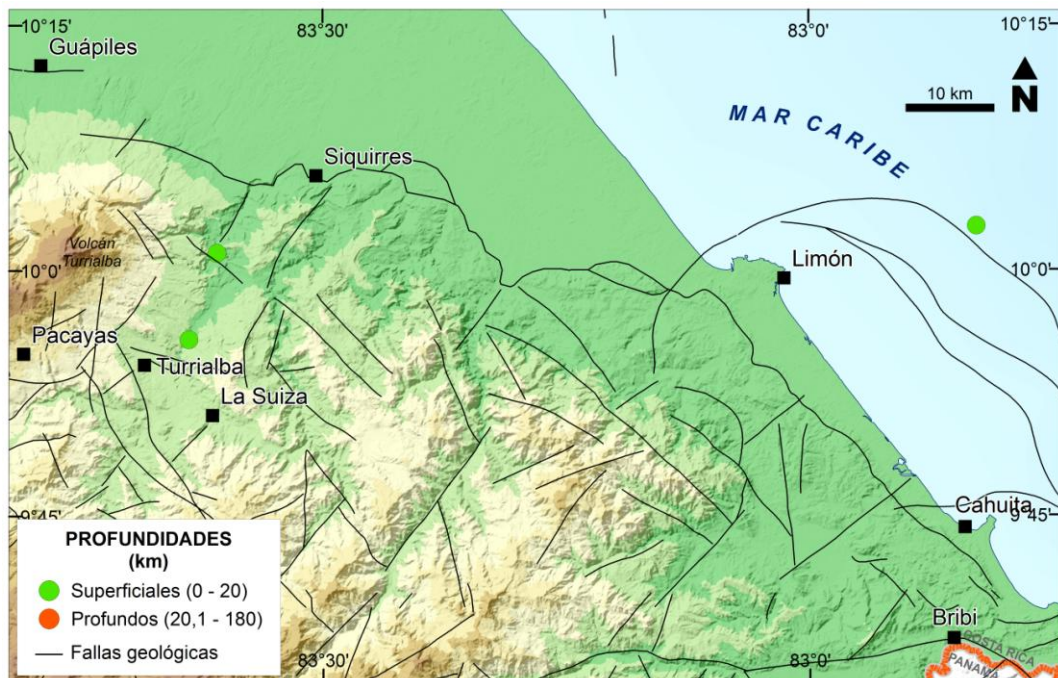


Fig. 7: Sismos sentidos en la región Caribe durante el 2011.

Zona Sur

Esta zona fue una de las más activas del país durante el 2011, luego del Valle Central pues se produjeron 24 sismos sentidos (Fig. 8).

El primer sismo del año 2011 en esta zona tuvo lugar el día 9 de enero, este tuvo una magnitud de 3,7 y se localizó 20 km al norte de Golfito. El 6 de febrero ocurrió otro sismo al SE de Golfito de magnitud 4,5.

El 9 de marzo se reportó un sismo sentido en Puerto Armuelles y Paso Canoas (M 5.0) por fallamiento local. El día 13 de marzo se registró otro sismo en la zona sur, al NW de Puerto Jiménez asociado a fallamiento (M 3.9). El día 26 se reportó un sismo de M 4,3 20 km al este de Paso Canoas en donde se percibió con intensidad de II (Mercalli Mod.).

El día 1º de abril se reportaron dos sismos sentidos, ambos en la zona de Cerro Dúrika, al norte de Buenos Aires de Osa, estos tuvieron magnitudes moderadas (3,8 y 3,3) y se asocian con fallamiento local. Otro sismo en esta misma zona se registró el día 7 de abril con magnitud 3,8. Los días 24 y 30 de abril se registraron 2 sismos de magnitud 4,5 y 5,5 en la zona sur del país que fueron sentidos en forma moderada en esa región, estos se ubicaron al sur de David y Puerto Armuelles.

El 21 de mayo en la zona sur del país y tuvo una magnitud de 4,8 y se sintió con intensidad de IV en las poblaciones de Río Claro y Laurel. El día 19 de junio, se localizó un sismo al sur de Punta Burica, tuvo una magnitud de 5,1 y fue sentido en forma leve en Laurel y Río Claro.

El día 3 de agosto se registró un evento de magnitud 4,9 que fue sentido en la zona sur del país en forma moderada y se asocia a la Zona de Fractura de Panamá. El 5 de setiembre se registraron 2 eventos de magnitudes 5,0 y 4,7 que fueron sentidos en la zona sur del país en forma moderada y se asocian a la Zona de Fractura de Panamá. El día 9 de setiembre se registró otros dos sismos que se ubicaron al sur y SE de Golfito, asociado a fallamiento local, estos tuvieron magnitudes de 5,1 y 3,8.



Fig. 8: Sismos sentidos en la región del Pacífico Sur durante el año 2011.

En San Isidro de Pérez Zeledón solamente se reportó un sismo sentido en la zona al noroeste de Pérez Zeledón; este tuvo lugar el 6 de octubre y su magnitud fue de 3,5.

Durante el mes de octubre, noviembre y diciembre se reportaron también 5 sismos reportados como sentidos por la población en el sur del país, estos se ubicaron en Buenos Aires, Ciudad Neily, Laurel, Paso Canoas y San Vito, todos ellos asociados a fallamiento local. El de mayor magnitud en este periodo fue el del 2 de diciembre con una magnitud de 5,1 que fue ubicado 8 km al sur de Laurel.

ACTIVIDAD VOLCÁNICA

Volcán Rincón de la Vieja

Una erupción freática se registró el día viernes 16 de setiembre a la 13:29. Ese día se notaron cambios de color súbitos en la coloración de la laguna, de turquesa a gris. El análisis de fotos facilitadas por María Gómez, permite ver “balsas” de material poco denso y poroso. Y cerca de una a dos horas después de haber estado allí, oyeron la explosión y rocas rodando, confirmado por los habitantes del sector norte del volcán. Ese día se había observado que las hojas de los arbustos y copelares tenían gotas de material fino de color gris (hasta aprox. 1,5 km de distancia del cráter), y un leve desborde de material grisáceo hacia el sector norte, que alcanzaba hasta unas decenas a centenas de metros.

El sábado 17 de setiembre, a través de observaciones visuales y fotográficas, se confirma que la erupción del día anterior provocó la salida de lodos y ceniza hacia el sector norte del volcán, que fueron arrastrados hacia las quebradas Azufrada y Zanjonuda y en menor cantidad por el Río Pénjamo, provocando la muerte de peces y en donde se divisó un delgado depósito de sedimentos grisáceos.

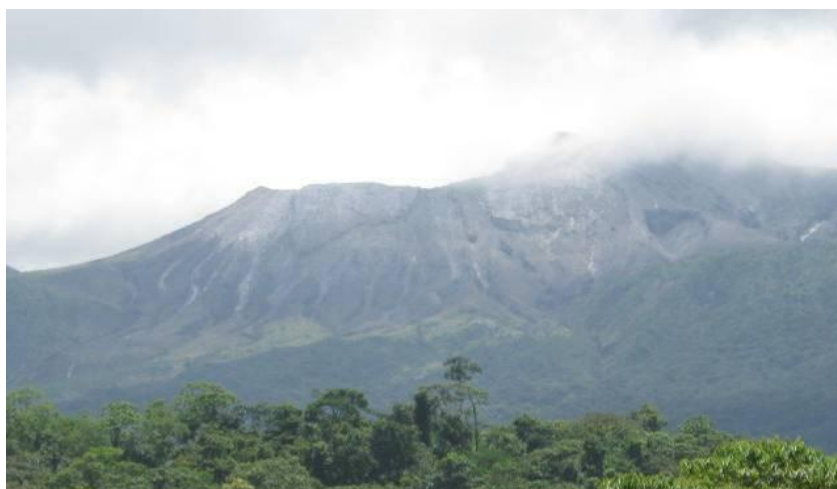


Foto 1: Materiales depositados en la ladera norte del Rincón de la Vieja por la erupción del 16 de setiembre (M. Gómez, 2011).

Volcán Tenorio

Actividad símica se presentó en la zona del volcán Tenorio, muy cerca de la falla Tierras Morenas, aunque también, se registraron otros sismos en la falla Cote-Arenal. El sismo de mayor magnitud (3,0) se produjo el día 13 de mayo de 2011, a las 00:17 a.m., a una profundidad de 14 km, aunque la mayoría de ellos se ubican entre los 3 y los 8 km (figura 1), y fue sentido con una intensidad de III en Tierras Morenas y II en Tilarán y Bijagua de Upala. Al parecer es la falla Tierras Morenas la responsable.

Volcán Arenal

Durante el 2011 la actividad en el volcán Arenal se redujo considerablemente como lo muestra la figura 9, por lo que se presume que el volcán Arenal podría estar entrando en un nuevo periodo de quietud como lo refleja el registro de RSAM (Monitoreo de amplitud de las señales sísmicas).

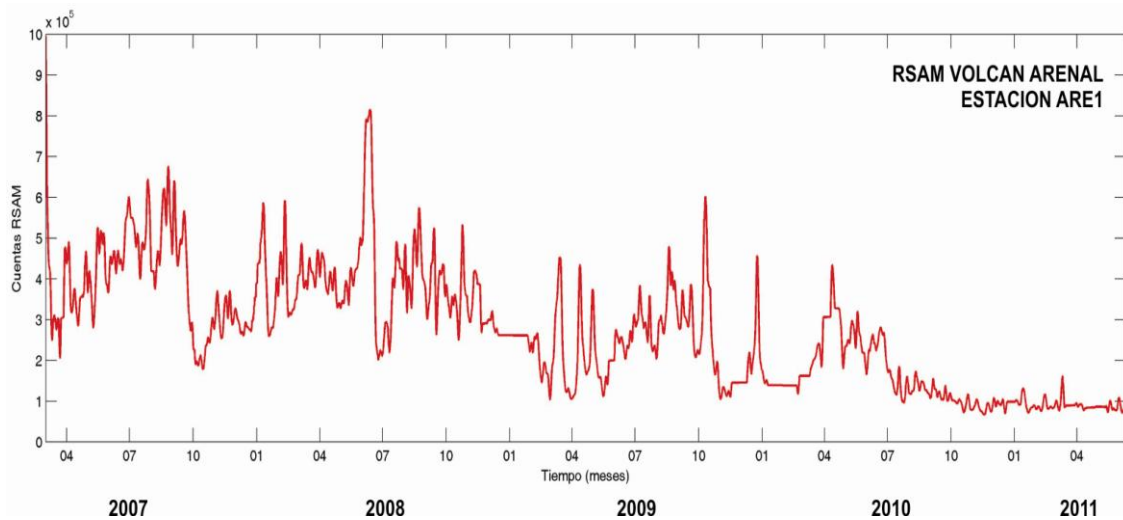


Fig. 9: Control de la evolución de la actividad en el Arenal (RSAM)

Volcán Poás

El Poás mantuvo una fuerte actividad exhalativa con incremento en la sismicidad de tipo volcánico durante el 2011 como lo muestra la figura 10 (RSAM). En el segundo semestre del 2011 se reportaron erupciones freáticas en la laguna caliente, especialmente a partir del mes de octubre cuando se observó una erupción de 3 m de altura. Los guardaparques reportaron también otra erupción de 30 m el día 22 de octubre.



Foto 2: Agujeros que se localizan en el domo del Poás (R. Mora, 2011).

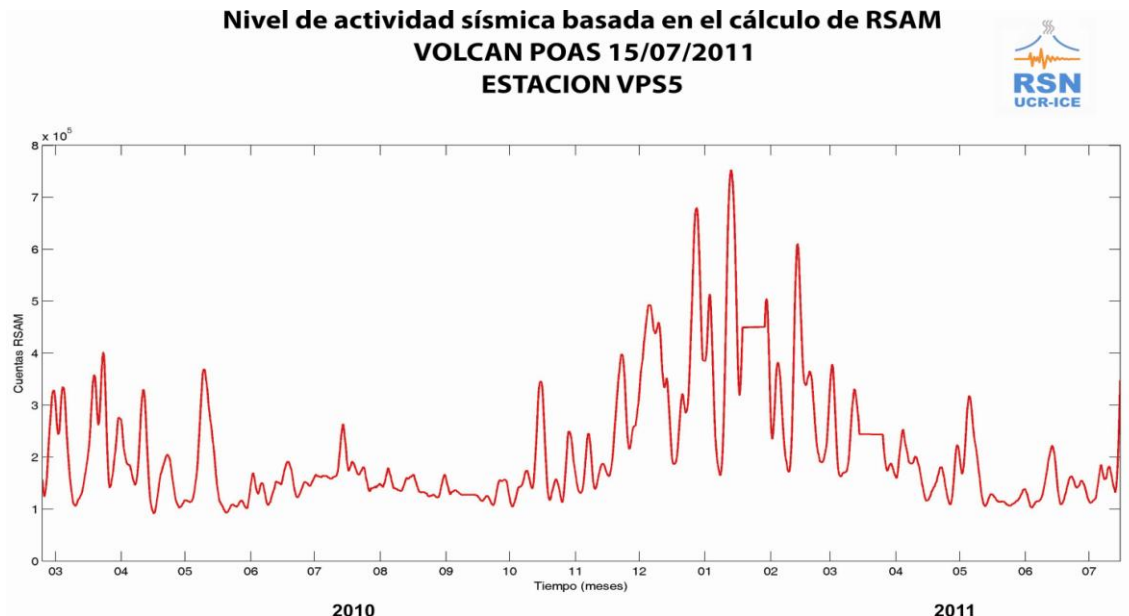


Fig. 10: RSAM del volcán Poás durante el 2011

Volcán Irazú

Durante el 2011 el lago cratérico sufrió ligeros cambios de nivel. Actualmente tiene una profundidad de un metro y presenta un color verde esmeralda y una temperatura de 12 °C. En octubre se reportó un deslizamiento de material rocoso en la pared este del cráter. Durante todo el año se registraron pequeños sismos tectónicos en los alrededores del macizo.



Foto 3: Cráter del volcán Irazú en el mes de octubre 2011 (R. Mora, 2011).

Volcán Turrialba

Durante el año 2011 se realizaron varias observaciones en el cráter suroeste que permitieron constatar que la actividad exhalativa continúa en forma vigorosa aunque existe una migración de la desgasificación hacia el interior del cráter. Se midieron temperaturas mayores a los 500 °C. Se registraron algunos sismos volcano-tectónicos (Fig. 11) pero el número de eventos se redujo bastante con respecto al 2010 (Gráfico 5).



Foto 4: Cráter del volcán Turrialba en agosto del 2011 (R. Mora, 2011).

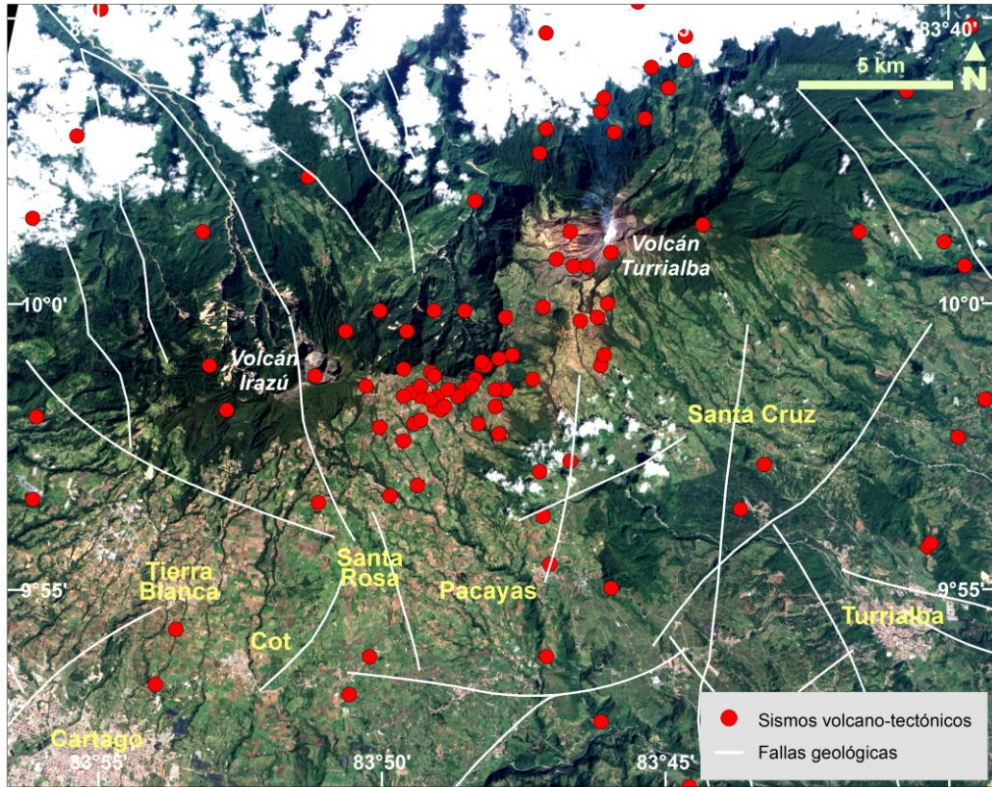


Fig. 11: Sismicidad de tipo tectónico en los alrededores de los macizos de los volcanes Irazú-Turrialba durante el 2011.

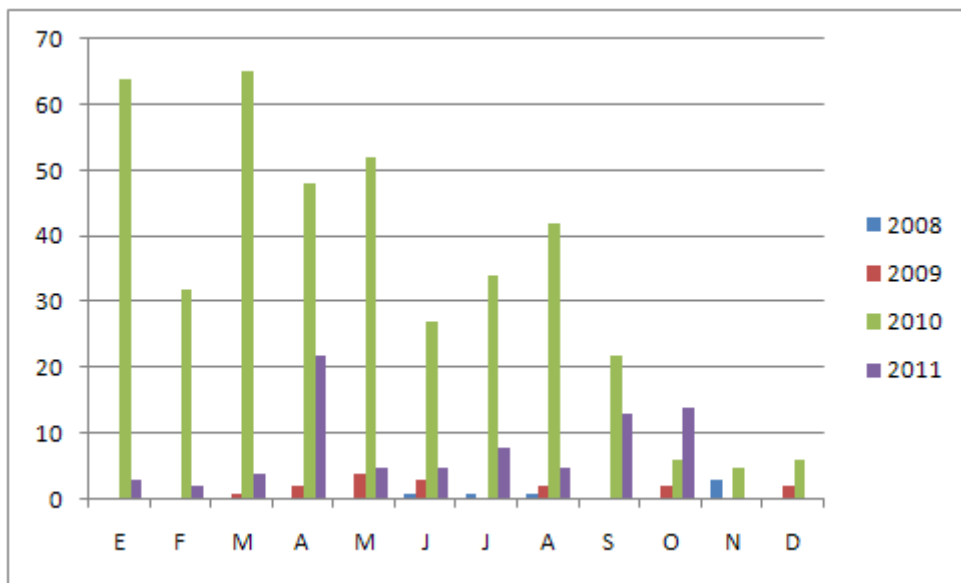


Gráfico 5: Sismicidad en los macizos volcánicos Irazú-Turrialba 2008-2011.









Semáforo volcánico

Durante todos los meses del año se mantuvo vigilancia sobre los principales volcanes de Costa Rica y se les asignó un estado de alerta según lo muestra el semáforo volcánico (G.J. Soto):



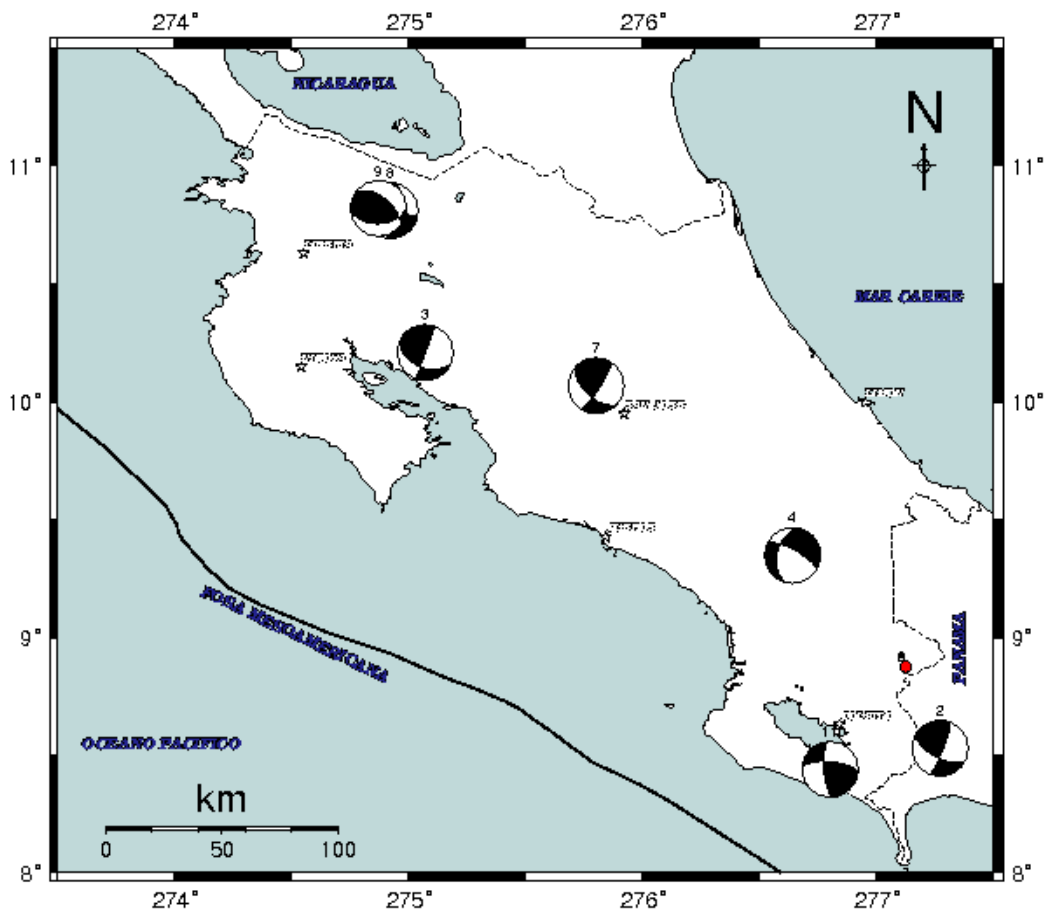
Estadios de alerta volcánica en Costa Rica "Semáforo volcánico" – Diciembre del 2010 Usado por la Red Sismológica Nacional (RSN: UCR-ICE)



NIVEL	COLOR	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DETALLADA	CASOS
1 	Blanco ("apagado") 	1a) Volcán dormido	Activo en el Holoceno, pero sin actividad en el momento.	Orosí, Cacao, Miravalles, Chato, Platanar, Porvenir, Barva, Hule, Cacho Negro
		1b) Volcán activo con comportamiento estable o "normal"	Un volcán activo (con fumarolas, sismicidad de fondo o ambas) que puede registrar procesos menores a moderados de emisión de gases y diferentes manifestaciones de actividad en superficie que afectan fundamentalmente la zona más inmediata o próxima al cráter activo, pero no representa mayor peligro para las poblaciones y actividades económicas (agricultura y turismo) de su zona de influencia.	Tenorio, Irazú, Rincón de la Vieja
2 	Verde 	2a) Cambios en el comportamiento de la actividad volcánica	Variaciones en la actividad normal y en sus niveles instrumentales de actividad que indican que el proceso es o puede ser inestable y puede evolucionar aumentando esos niveles en días o semanas. Pueden registrarse fenómenos que pueden alterar la vida cotidiana o normal de las poblaciones (p.ej. lluvia ácida) en la zona de influencia volcánica.	Turrialba
		2b) Eruptivo estable	Comportamiento eruptivo estable (explosivo, efusivo o ambos), con posibles cambios que indiquen que puede evolucionar aumentando esos niveles en días o semanas, sin variaciones significativas.	Poás Arenal
3 	Amarillo 	Erupción probable o cambios fuertes en la erupción en el término de días, semanas o pocos meses	Cuando el análisis de los indicadores de la vigilancia señale variaciones significativas en el desarrollo del proceso volcánico, los cuales pueden evolucionar en días, semanas o pocos meses antes de desencadenar en erupción de carácter explosivo, flujos piroclásticos, lavas o lahares dañadores.	Ninguno
4 	Rojo 	Erupción inminente, en curso intenso o cambio dramático en la erupción	Cuando la vigilancia del fenómeno volcánico permita evidenciar cambios que indiquen la probabilidad próxima de erupción explosiva o lávica intempestivas o cuando el evento eruptivo explosivo está sucediendo como tal en aumento de fases previas. La probabilidad puede establecerse por la comparación con los antecedentes instrumentales inmediatos que tenga el volcán dentro de su historial. El tiempo de preparación y respuesta es muy corto (horas a semanas).	Ninguno

Anexo 1: MECANISMOS FOCALES SISMOS DEL AÑO 2011 EN COSTA RICA

No.	Fecha	HM GMT	LAT	LON	Prof	Mw	Strike	Dip	Slip
1	21/01/11	17:18	11.610	-86.470	83.4	5.3	83	57	168
2	07/02/11	05:46	08.528	-82.729	21	4.7	117	62	11
3	21/02/11	01:31	10.209	-84.935	62	4.6	20	89	135
4	01/04/11	07:54	09.350	-83.366	3.8	3.8	193	44	-22
5	14/04/11	20:50	10.882	-86.676	17	5.0	124	62	88
6	30/04/11	08:19	06.905	-82.295	8.0	6.0	90	90	2
7	13/05/11	22:47	10.070	-84.200	76	5.9	132	55	15
8	28/06/11	11:44	10.812	-85.086	6.5	4.8	102	90	34
9	12/07/11	20:11	10.820	-85.130	12	5.4	87	43	57
10	20/07/11	15:51	07.070	-82.360	12	5.3	6	79	-172
11	09/09/11	21:29	08.447	-83.205	2.0	5.1	176	71	156



Anexo 2: LISTADO DE LOS SISMOS SENTIDOS DEL AÑO 2011 (RSN)

Enero

Día	Hora Local	Latitud	Longitud	Prof. (km)	ML	Ubicación	Intensidad Escala Mercalli Mod.	Origen
09	22:49	08.850	-83.171	3,6	3,7	20 km Norte de Golfito, Zona Sur.	III Golfito San Vito	Fallamiento
15	03:39	09.595	-84.763	1,1	4,1	12 km SW de Jacó, Pacífico Central	III Jacó y Herradura	Fallamiento
21	11:18	11.608	-86.561	26	5.3		IV San Juan del Sur III La Cruz, Gte.	Subducción

Febrero

03	09:21	09.813	-84.157	46	4.0	2 km Sur San Ignacio Acosta	II Valle Central	Subducción
04	14:25	09.654	-84.965	2	3.6	17 km Este Cóbano	III Cóbano, II Atenas y San José	Fallamiento
06	23:46	08.492	-82.982	20	4.5	25 km Sureste de Golfito	III-IV Zona Sur, II Valle Central	Zona Fractura Panamá
15	21:06	09.930	-83.638	2.1	3.3	3 km NW Pavones, Turrialba	III Pavones	Fallamiento
20	07:31	10.276	-84.812	53,4	4.5	22 km NNW Miramar, Puntarenas	III-IV Miramar, Puntarenas, II-III Valle Central	Ruptura profunda placa Coco
26	05:11	08.866	-84.121	4.3	4.6	52 km SW Dominical	III Dominical	Subducción placa Coco
26	07:21	08.886	-84.127	10	4.0	50 km SW Dominical	II Dominical	Subducción
28	16:09	10.045	-82.828	12	4.4	22 km Este Limón	IV Cahuita y Limón, III Siquirres	Fallamiento

Marzo

03	00:42	09.128	-84.011	30	4.5	22 km SW Dominical	III Dominical y Quepos	Subducción
04	02:14	10.201	-84.302	95	4.4	Bajos del Toro	III Bajos Toro, II Heredia	Subducción
04	08:24	10.282	-85.827	25	3.6	4 km SW Tamarindo, Guanacaste	II Tamarindo	Subducción
09	22:26	07.776	-82.978	10	5.0	30 km SW Pto. Armuelles, Panamá	III Paso Canoas	Fallamiento
11	17:32	09.811	-84.990	20	4.3	8 km W de Paquera	III Paquera y Cóbano	Subducción
13	11:34	08.637	-83.342	8.3	3.9	12 km NW Pto. Jiménez, Osa	II Pto. Jiménez	Fallamiento
26	20:47	08.513	-82.652	2.3	4.3	20 km Este de Paso Canoas	II Paso Canoas	Fallamiento

Abril

01	01:54	09.348	-83.266	3.8	3.8	10 km NE Ujarráz, Buenos Aires	IV Dúrika, III Ujarráz y B. Aires	Fallamiento
01	19:30	09.359	-83.268	1.5	3.3	Flanco SE Cerro Dúrika	III Dúrika y Ujarráz	Fallamiento
07	12:29	09.355	-83.239	6.0	3.8	Flanco SE Cerro Dúrika	III Dúrika y Ujarráz	Fallamiento

14	14:50	10.882	-86.676	17.5	5.0	100 km W Pen. Sta. Elena, Guanacaste	III La Cruz, Playas del Coco	Subducción
18	21:44	09.694	-84.711	34.7	4.2	10 km NW Jacó	III Jacó y Herradura	Subducción
19	06:42	09.418	-84.428	42.8	4.2	15 km SW Parrita	II-III Parrita y Quepos	Subducción
21	08:45	10.196	-84.159	85.5	4.2	12 km N Carrizal, Alajuela	II-III Valle Central	Tectónico
24	18:49	08.330	-82.849	15	4.5	6 km NNE Pto. Armuelles	III Laurel y Burica	Fractura Panamá
30	02:19	06.878	-82.287	10	5.5	100 km Sur de David Panamá	II-III Golfito, Laurel, Paso Canoas	Fractura Panamá

Mayo

13	00:12	10.589	-84.969	7.8	3.1	Volcán Tenorio	IV Tierras Morenas III Tilarán, Bijagua	Fallamiento
13	16:47	09.936	-84.280	70.5	6.0	5 km SE de Turrúcares	VI Turrúcares, Gúacima y Piedras Negras V Atenas, Puriscal Alajuela, San José, Heredia y Cartago IV Zarcero, Puntarenas y Turrialba	Ruptura profunda en la placa Coco
21	02:37	08.670	-83.025	14.3	4.8	5 km NE de Río Claro, Zona Sur	IV Río Claro, Laurel, Golfito.	Tectónico

Junio

01	09:07	09.538	-84.113	35.7	3.9	8.5 km SSW San Carlos de Tarrazú	III Zona de los Santos	Subducción
08	18:04	09.337	-83.866	20	3.6	9 km al N de Dominical	III Dominical	Fallamiento
08	18:07	09.357	-83.872	7.0	3.7	11 km N de Dominical	III Dominical	Fallamiento
10	04:26	09.679	-83.787	5.1	3.3	15 km SE de Orosi	II Orosi	Fallamiento
19	10:34	07.121	-82.381	7.5	5.1	100 km SE P. Burica	III Laurel y Río Claro	Zona Fractura Panamá
27	03:40	08.986	-84.175	5.9	4.2	45 km Sur Quepos	III Quepos, Uvita	Subducción
28	17:44	10.812	-85.086	6.5	4.8	4 km E Aguas Claras Upala	V Aguas Claras, Armenia	Fallamiento
29	13:28	09.945	-85.740	14	4.4	10 km W Nosara	IV Nosara	Subducción

Julio

06	18:01	09.350	-83.902	9	4.2	15 km NW Dominical	III Dominical	Fallamiento
12	14:11	10.823	-85.090	5.3	5.5	7 km NW Bijagua de Upala	VI Bijagua	Fallamiento
12	14:17	10.797	-85.114	9	5.3	7 km NW Bijagua de Upala	V Bijagua	Fallamiento
12	14:51	10.831	-85.131	3	4.6	7 km NW Bijagua de Upala	V Bijagua	Fallamiento

21	13:55	08.193	-83.327	15	4.8	30 km SW Playa Carate, Pen. Osa.	IV Pto. Jiménez	Subducción
23	07:54	10.496	-85.816	25.5	5.1	20 km W Playa Potrero, Guanacaste	IV P. Potrero, Brasilito, Conchal III S. Cruz, Nicoya	Subducción

Agosto

03	23:12	08.258	-82.826	18	4.9	5 km SE Pto. Armuelles, Panamá	IV P. Armuelles, III Paso Canoas, Laurel, Río Claro	Z.F.P.
15	01:45	10.319	-85.583	32	4.3	5 km N de Santa Cruz, Guanacaste	III Santa Cruz y Nicoya	Subducción
15	04:09	09.464	-84.170	16	3.7	4 km N de Quepos	III Quepos	Subducción

Setiembre

05	05:21	07.717	-82.022	20	5,0	145 km SE Puerto Armuelles	IV Pto. Armuelles	Zona Fractura Panamá
05	10:11	07.066	-82.330	10	4,7	110 km SE de Punta Burica	III Laurel y Río Claro	Zona Fractura Panamá
06	12:02	10.871	-85.115	1.5	4,0	10 km SW Upala	III Upala	Fallamiento
09	15:29	08.447	-83.205	2,0	5,1	20 km sur de Golfito	IV Golfito; Río Claro, Laurel	Fallamiento
09	16:06	08.460	-83.007	8,8	3,8	30 km SE Golfito	III Golfito	Fallamiento
28	16:25	09.378	-83.849	10,1	4,4	10 km N Dominical	IV Dominical, Quepos, San Marcos	Fallamiento
29	20:02	09.871	-84.052	1,8	2,8	Higuito de Desamparados	III Higuito, Desamparados, San Francisco, Curridabat	Fallamiento

Octubre

01	10:00	10.540	-85.523	5.0	4.0	15 km SW Liberia	IV Liberia	Fallamiento
05	23:47	10.018	-83.609	5.7	3.5	6 km NW Tres Equis Turrialba	III Turrialba	Fallamiento
06	22:07	09.475	-83.833	17	3.5	20 km NW San Isidro Pérez Zeledón	III Pérez Zeledón y Cartago	Fallamiento
09	18:16	09.407	-83.270	9.2	3.8	28 km NNE Buenos Aires de Osa	III Buenos Aires	Fallamiento
12	18:14	08.653	-82.731	6.6	3.4	22 km Este C. Neily	III C. Neily	Fallamiento
14	04:08	09.877	-84.296	2.3	3.4	3 km NE Santiago de Puriscal	III Santiago	Fallamiento
21	10:06	08.889	-82.985	7.5	3.4	7 km norte de San Vito Coto Brus	III San Vito y Río Claro	Fallamiento
23	14:12	10.286	-84.087	5.0	4.2	15 km al norte del volcán Barva	III Heredia	Fallamiento

Noviembre

02	13:01	09.527	-84.895	19	4.6	60 km sur Puntarenas	IV Nicoya, Paquera, Cóbano	Subducción
07	16:35	11.191	-85.914	164	5.4	Rivas, Nicaragua	IV La Cruz	Subducción
16	11:42	10.382	-86.444	20	4.2	75 km W Tamarindo	IV Tamarindo, Nicoya	Subducción
29	14:46	08.670	-82.575	14	4.2	33 km NE Paso Canoas	III Río Claro y Paso Canoas	Fallamiento
30	20:59	09.783	-83.838	5.5	3.2	Orosi de Cartago	III Orosi y Paraíso	Fallamiento

Diciembre

02	12:58	08.370	-82.906	18.4	5.1	8 km sur de Laurel, zona sur	IV Laurel, Paso Canoas, III Pérez Zeledón, Quepos, III San José y Cartago	Tectónico
09	05:50	09.843	-84.008	3	3.0	5 km SE Tobosi de Cartago	IV Guatuso de Patarrá, III Desamparados Frailes	Fallamiento
15	11:46	09.430	-84.641	8.9	4.3	20 km Sur Jacó	III Jacó, Quepos	Fallamiento
15	20:53	10.260	-84.351	4.5	3.8	6 km NE Palmira, Alfaro Ruiz	III Alfaro Ruiz	Fallamiento
22	14:22	09.853	-83.993	6.4	3.4	1.7 km NW Tobosi	III Tobosi, Patarra, Desamparados	Fallamiento
22	16:42	09.754	-83.989	7.3	3.0	14 km SE Tobosi	III Tobosi, Desamparados	Fallamiento
22	22:39	09.805	-83.962	4.1	3.3	1 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados, S. Pedro	Fallamiento
22	23:00	09.842	-83.992	4.1	3.3	1 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat	Fallamiento
22	23:56	09.821	-83.984	6.0	3.5	2 km Sur Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat	Fallamiento

23	12:05	09.865	-84.022	1.2	3.1	5 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados	Fallamiento
23	14:44	09.860	-84.017	3.0	3.4	4 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat	Fallamiento
24	04:39	09.840	-84.014	6.8	2.9	3 km Este Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat	Fallamiento
25	19:11	09.864	-84.022	2.0	2.8	5 km NW Tobosi	III Tobosi	Fallamiento

25	20:17	09.839	-83.982	3.6	3.1	5 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat, Tres Ríos	Fallamiento
25	20:51	09.850	-84.010	2.2	3.7	3 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat, Tres Ríos	Fallamiento
25	21:21	09.845	-83.996	4.0	3.1	1 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat	Fallamiento
25	21:37	09.845	-84.020	6.4	3.2	5 km W Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat	Fallamiento
26	03:22	09.841	-84.012	8.1	3.2	3 km W Tobosi	III Tobosi, Desamparados	Fallamiento
26	22:15	09.693	-84.097	3.5	3.6	3 km NW S. Isidro, León Cortes	III Zona de Los Santos	Fallamiento
27	08:43	09.860	-84.015	3.3	3.1	3 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados	Fallamiento
28	22:21	09.852	-84.004	5.1	2.8	2 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados, Curridabat	Fallamiento
28	22:15	09.851	-84.004	3.1	2.9	2 km NW Tobosi	III Tobosi	Fallamiento
29	13:08	09.861	-84.055	5.1	3.0	2 km SE San Miguel Desamparados	III Desamparados, San Lorenzo, Higuito	Fallamiento
30	03:00	09.865	-84.055	7.9	2.7	1 km SE San Miguel Desamparados	III Desamparados	Fallamiento

30	04:15	09.864	-84.014	3.7	2.9	4 km NW Tobosi	III Tobosi	Fallamiento
30	04:16	09.850	-84.995	3.8	2.8	2 km NW Tobosi	III Tobosi	Fallamiento
31	01:46	09.851	-84.050	3.4	3.1	3 km NW Tobosi	III Tobosi	Fallamiento
31	01:47	09.856	-84.050	11.9	2.9	7 km NW Tobosi	III Tobosi	Fallamiento
31	02:11	09.851	-84.011	4.7	3.1	3 km NW Tobosi	III Tobosi, Desamparados	Fallamiento