



**Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar  
Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI-UNA)**

**Reporte de sismos sentidos en Costa Rica entre 2010 y 2023**

**Floribeth Vega Solano  
Esteban Chaves Sibaja  
Wálter Jiménez Urrutia  
Marino Protti**

**Grupo de Sismología OVSICORI-UNA**

**Enero 2024**



**Reconocimiento-No comercial-Compartir igual  
CC BY-NC-SA**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos

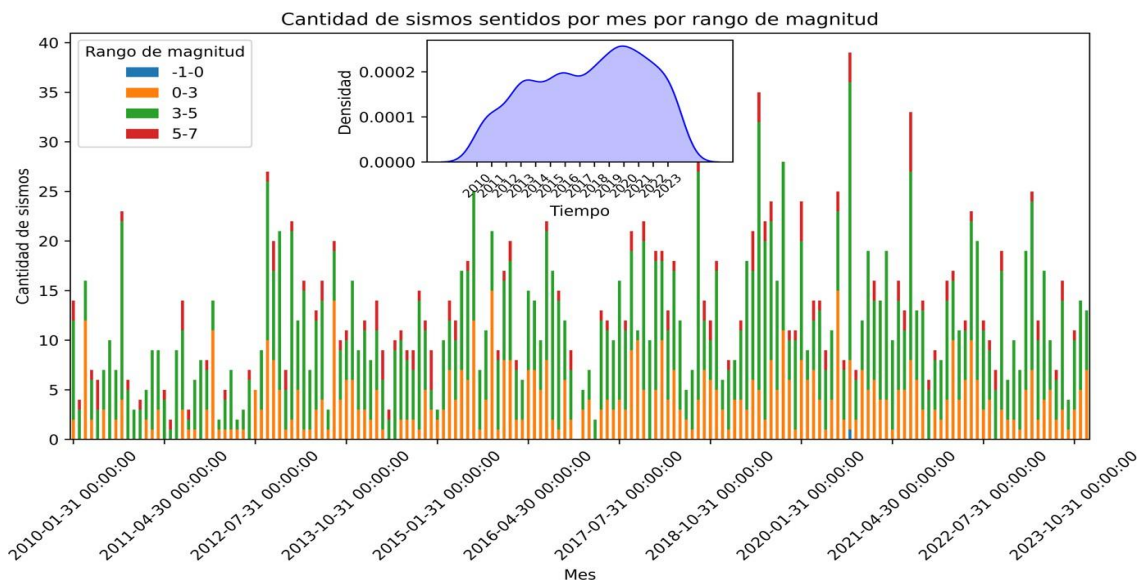
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Entre 2010 y 2023, la población costarricense ha reportado un total de **2.114 sismos sentidos**, lo cual representa un 1,5% del catálogo sísmico total del OVSICORI en 14 años de registro digital.

Gracias a la expansión nacional de los servicios de Internet, al desarrollo de las redes sociales y al incremento en la cantidad de seguidores en las páginas de Facebook y X (Twitter) operadas por el OVSICORI, el reporte de estos eventos ha sido cada vez más sencillo y accesible para la población nacional e inclusive para la población cercana a los límites fronterizos de Costa Rica con Nicaragua y Panamá.

La distribución mensual por rango de magnitud de los sismos sentidos se muestra en la figura 1, en donde se evidencia que, durante estos 14 años de la muestra, la magnitud local, MI, promedio ha sido de  $3,60 \pm 1,03$ .

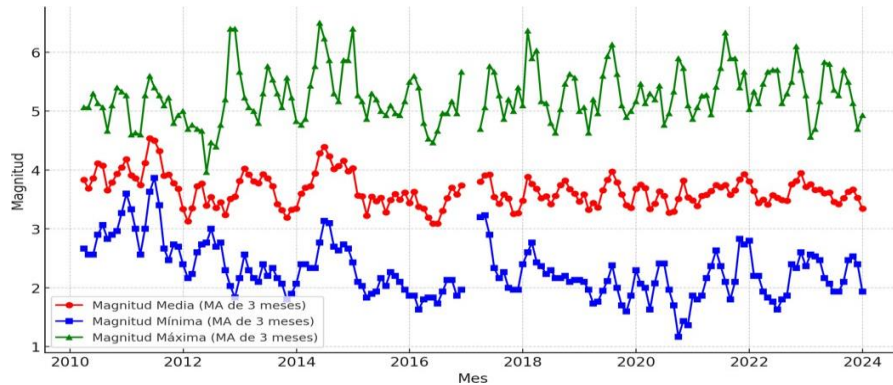
**Figura 1.** Cantidad mensual de sismos sentidos en Costa Rica entre 2010-2023 por rango de magnitud



**Nota:** Imagen recuperada de la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA entre 2010-2023. En el interior de la figura se muestra la curva de densidad anual de sismos sentidos. Nótese el incremento en la cantidad de sismos sentidos a partir del año 2016.

La evolución temporal de la magnitud promedio, mínima y máxima para el catálogo de sismos sentidos se muestra en la figura 2. Mientras que entre 2010 y 2015 la magnitud promedio trimestral mostró una oscilación prominente con valores entre 3,0 y 4,5, a partir de 2016, su comportamiento fue menos variable, con valores de entre 3,4 y 4,0. El 75 % del catálogo de sismos sentidos tiene magnitudes inferiores o iguales a 4,3, mientras que el 25% tiene magnitudes inferiores o iguales 2,8. Sismos con magnitud entre 5 y 7,6 son los menos frecuentes, tal y como se muestra también con las barras de color rojo de la figura 1

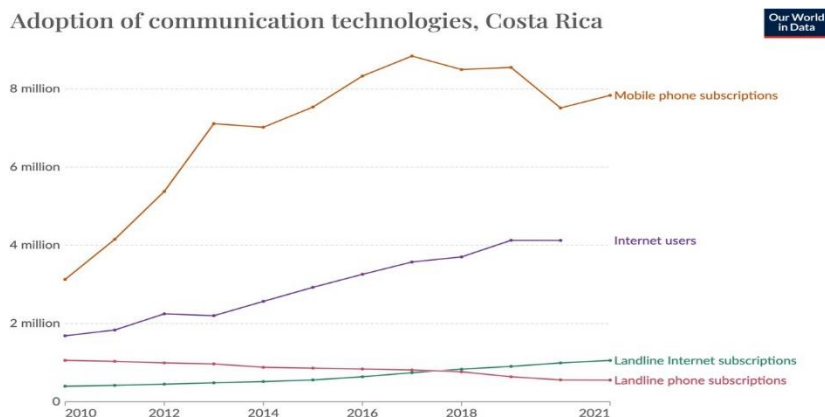
**Figura 2.** Evolución temporal de la magnitud promedio, mínima y máxima para el catálogo de sismos sentidos entre 2010 y 31 de diciembre de 2023



**Nota:** Imagen recuperada de la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA entre 2010-2023. En color verde, rojo y azul se presenta el promedio trimestral de las magnitudes

Importante destacar que tal y como se muestra en la figura 1, ha existido a partir del año 2016 un incremento notable en la cantidad de reportes de sismos sentidos por la población costarricense, lo cual se podría justificar como resultado del aumento en la disponibilidad de acceso a Internet a nivel nacional y el uso de las redes sociales como herramientas de comunicación inmediata, esto evidenciado en la información de la figura 3, la cual muestra series de tiempo extraídas de la base de datos del Banco Mundial en la que se aprecia como a partir del año 2016 alrededor de 3,7 millones de personas obtuvieron acceso al servicio de Internet en Costa Rica; así mismo, durante este periodo se da un incremento significativo en la cantidad de líneas telefónicas móviles (teléfonos inteligentes), sobrepasando inclusive el número de líneas telefónicas fijas a nivel nacional.

**Figura 3.** Series de tiempo que muestran la aceptación y el uso de las tecnologías de información (como el Internet y las redes sociales) en Costa Rica entre 2010 y 2021



Data source: International Telecommunication Union (via World Bank) [OurWorldInData.org/technological-change](https://ourworldindata.org/technological-change) | CC BY. Note: Landline Internet subscriptions are defined as a fixed access to the public Internet with a download speed of at least 256 kbit/s. Internet users are people who have accessed the Internet from any location in the last three months.

**Nota:** Información recuperada de Unión Internacional de Telecomunicaciones a través de plataforma Banco Mundial



Reconocimiento- No comercial- Compartir igual  
CC BY-NC-SA

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Adicionalmente, a partir del 2013 se visualizó un incremento sostenido en la cantidad de suscripciones móviles en diferentes plataformas de Internet (incluidas las redes sociales de Facebook y Twitter), alcanzando un número mayor a los 8 millones en el 2016.

Otro factor de importancia en el reporte de sismos sentidos corresponde con la ocurrencia de secuencias sísmicas en cascada (donde existe un evento principal de mayor magnitud), las cuales tienden a incrementar la cantidad de reportes al OVSICORI debido al número de réplicas de magnitud intermedia que son generadas durante la secuencia y también percibidas por la población. Por ejemplo, entre 2010 y 2023 ocurrieron en Costa Rica un total de 37 sismos con una magnitud igual o mayor a 6,0 (figura 4), los cuales, además de ser sentidos, mantienen a la población en alerta y sensible ante la ocurrencia de posibles réplicas y por lo tanto al reporte de estas.

**Figura 4.** Tiempo de recurrencia de sismos con magnitudes iguales o mayores a 6,0 ocurridos en Costa Rica entre 2010-2023



**Nota:** Imagen recuperada de la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA entre 2010-2023.

Las barras de color amarillo indican los periodos en donde dos o más sismos con este rango de magnitud han ocurrido en menos de 20 días.



Reconocimiento- No comercial- Compartir igual  
CC BY-NC-SA

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

## Periodo de recurrencia de grandes eventos en Costa Rica entre 2010 y 2023

Entre 2010 y 2023 ocurrieron en Costa Rica un total de 37 sismos con una magnitud igual o mayor a 6,0 y el periodo de recurrencia observado para estos temblores varía entre menos de 20 días y hasta 700 días. Tal y como se puede observar en la figura 4, existen 3 episodios principales de menor recurrencia, con 600 días entre 2010 y 2012, 700 días entre 2015 y 2017, y 400 días entre 2019 y 2021.

Entre estos episodios existen, igualmente, 3 episodios en donde los eventos ocurrieron con mayor frecuencia y en donde inclusive se generaron dos o más eventos con ventanas de tiempo entre 20 días (indicado por las barras de color amarillo en la figura 4) y 200 días. Estos sismos se generaron a lo largo del mismo segmento de falla (como por ejemplo en la zona de fractura de Panamá o la zona de subducción en Nicaragua), o bien, en fallas distribuidas en diferentes partes del país y con diferentes geometrías o contextos geológicos.

Cada uno de los eventos mostrados en la figura 4 y descritos en la tabla 2, generó una secuencia de réplicas en cascada y muchos de estas (incluyendo el evento principal) fueron sentidos por la población y reportados al OVSICORI-UNA.

**Tabla 2.** Catálogo de sismos sentidos con magnitud mayor o igual 6,0

Fecha	Latitud	Longitud	Profundidad	Magnitud
20100520.0	9.2221	-84.2406	10.0	6.1
20100531.0	9.2221	-84.2406	16.0	6.2
20120213.0	9.0294	-84.1199	11.0	6.0
20120603.0	5.856	-82.795	10.0	6.3
20120905.0	9.696	-85.49	35.0	7.6
20121023.0	9.718	-85.586	20.0	6.6
20130527.0	9.319	-82.7429	35.0	6.0
20130615.0	11.725	-86.975	10.0	6.6
20140302.0	12.448	-87.735	12.0	6.4
20140402.0	7.58	-82.599	10.0	6.3
20140411.0	11.6	-86.06	98.0	6.3
20140513.0	7.8521	-82.9157	10.0	6.8
20141013.0	12.576	-88.046	67.0	7.3
20141208.0	7.8108	-82.852	10.0	6.8
20141226.0	6.5917	-82.4448	5.0	6.3
20161124.0	11.9597	-88.8355	10.0	7.0
20170512.0	13.01	-90.04	15.0	6.5
20171112.0	9.4316	-84.5302	19.0	6.5
20180109.0	17.5	83.6	10.0	7.8
20180116.0	10.8269	-86.5347	50.0	6.0
20180817.0	8.62	-83.2243	20.0	6.2
20181109.0	8.6316	-83.2761	32.0	6.0
20190512.0	8.5342	-82.8649	17.0	6.0
20190530.0	13.082	-88.4854	65.0	6.6
20190625.0	8.3597	-82.8395	37.0	6.5
20200824.0	9.502	-84.6671	23.0	6.2
20210129.0	7.9451	-82.9095	15.0	6.0
20210513.0	6.4971	-82.6362	51.0	6.3
20210717.0	6.7825	-82.9942	8.0	6.4
20210721.0	7.4915	-82.8555	10.0	6.8
20220106.0	11.9902	-87.7453	28.0	6.2
20220106.0	11.9902	-87.7453	28.0	6.2
20220421.0	11.7229	-87.3799	25.0	6.8
20221016.0	4.38	-87.52	10.0	6.5
20221020.0	7.2795	-82.5298	28.0	6.9
20230404.0	7.0259	-82.4969	30.0	6.8
20230718.0	12.814	-88.127	70.0	6.5
20230802.0	5.444	-82.7794	25.0	6.2

**Nota:** Imagen recuperada de la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA entre 2010-2023



Reconocimiento- No comercial- Compartir igual  
CC BY-NC-SA

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

## Distribución anual y mensual de sismos sentidos

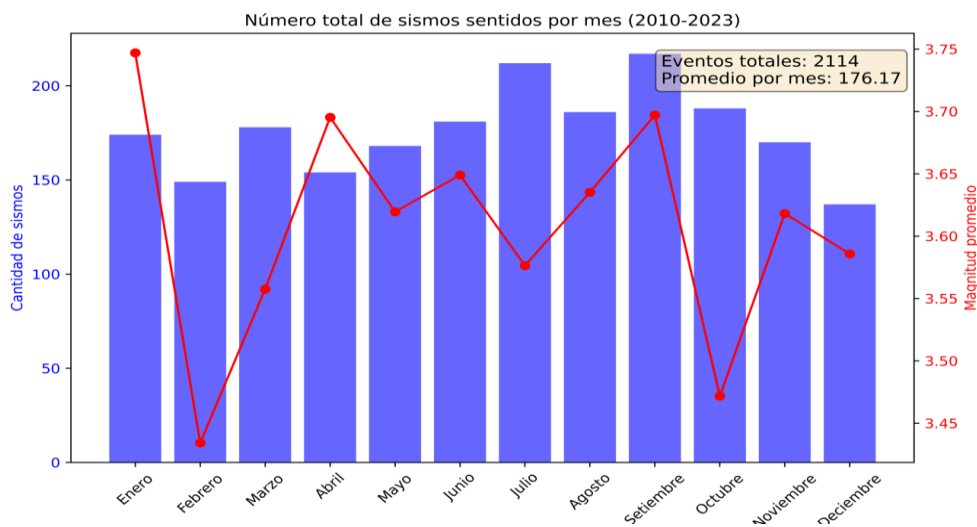
Durante estos 14 años de registro sísmico, se han reportado dentro del territorio nacional un total de 2.114 sismos sentidos, haciendo mención a que algunos de éstos fueron generados en los países vecinos de Nicaragua y Panamá, en las cercanías de nuestras fronteras.

El 2011 es el año donde se percibieron menos temblores, mientras que el 2019 es el año con la mayor cantidad de sismos sentidos por la población, con un total de 215.

Durante el 2019, a pesar de que múltiples eventos generados en el Valle Central y el Pacífico Central fueron sentidos, dos sismos con magnitud igual o mayor 6,0 y sus réplicas de mayor magnitud (tabla 2), ocurridos en Puerto Armuelles, en la frontera con Panamá, incrementaron de manera significativa la cantidad de reportes en las redes sociales que el OVSICORI-UNA opera en Facebook y X (Twitter).

La distribución mensual unificada de sismos sentidos entre 2010 y 2023 se muestra en el histograma de la figura 5, en la que, de acuerdo con los datos, los meses con la mayor cantidad de reportes de sismos sentidos corresponden con Julio y Setiembre, con más de 200 eventos percibidos en cada uno de estos meses. Por el contrario, los meses de febrero, abril y diciembre, son los meses con la menor cantidad de sismos sentidos en Costa Rica. La magnitud unificada promedio para cada mes se muestra como una línea de color rojo con un valor que oscila entre 3,4 y 3,7 MI.

**Figura 5.** Distribución mensual unificada o total de sismos sentidos en Costa Rica 2010-2023 (barras de color azul). Para cada mes, se muestra en color rojo la magnitud promedio de sismos sentidos



**Nota:** Imagen recuperada de la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA entre 2010-2023. Las barras de color azul indican el total de sismos y las líneas en rojo indican la magnitud promedio de los sismos



Reconocimiento- No comercial- Compartir igual  
CC BY-NC-SA

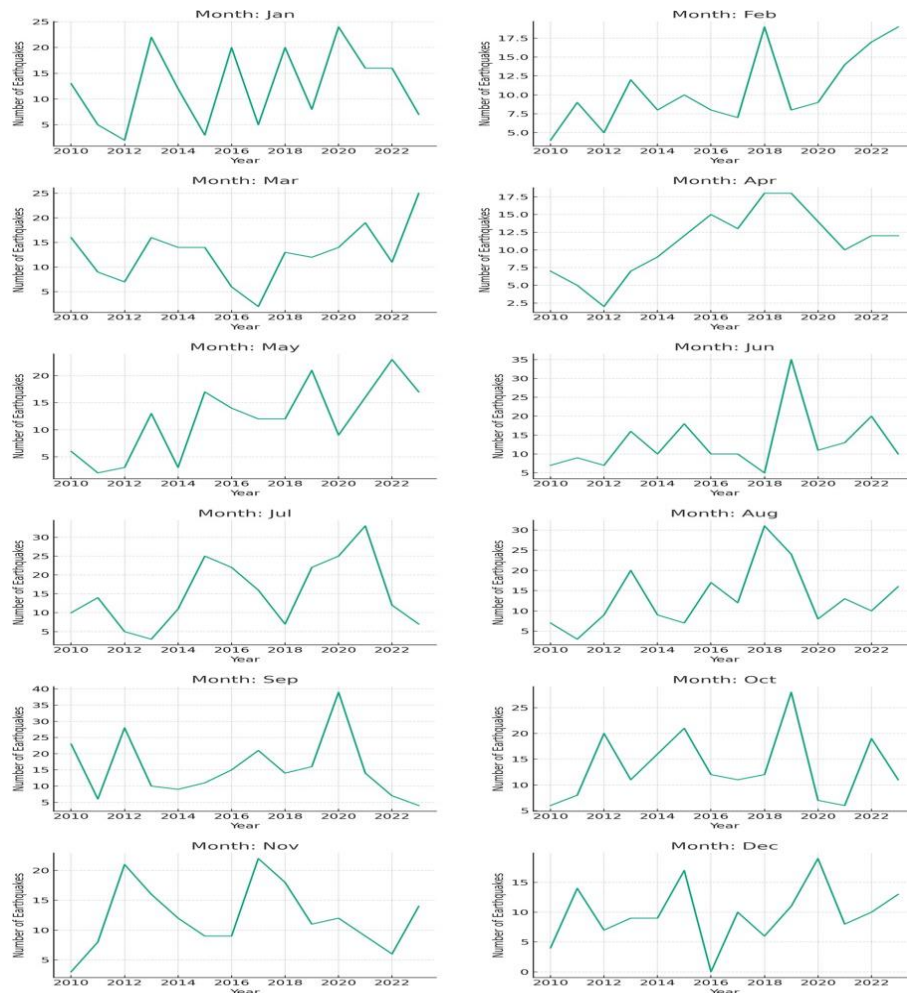
El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Aunque la distribución mensual de sismos sentidos presentada en la figura 5 sugiere una ligera variación estacional en donde existe un aparente incremento en la cantidad de sismos sentidos durante la época lluviosa con respecto a la época seca, se analizó la cantidad mensual de sismos sentidos durante estos 14 años de registro sísmico, es decir, entre 2010 y 2023, para entender esta tendencia y evaluar el efecto aparente de estacionalidad.

Para determinar si existe realmente variaciones estacionales en la cantidad de sismos sentidos, se analizó el conteo mensual de eventos durante los 14 años de la muestra (2010-2023) con el propósito de extraer un patrón consistente en función del tiempo, el cual se muestra en la figura 6.

**Figura 6.** Cantidad total de sismos registrados por mes del año en función del tiempo.



**Nota:** Imagen recuperada de la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA entre 2010-2023. Cada panel presenta la serie de tiempo con la cantidad total de sismos sentidos y reportados por mes al OVSICORI



Reconocimiento- No comercial- Compartir igual  
CC BY-NC-SA

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos

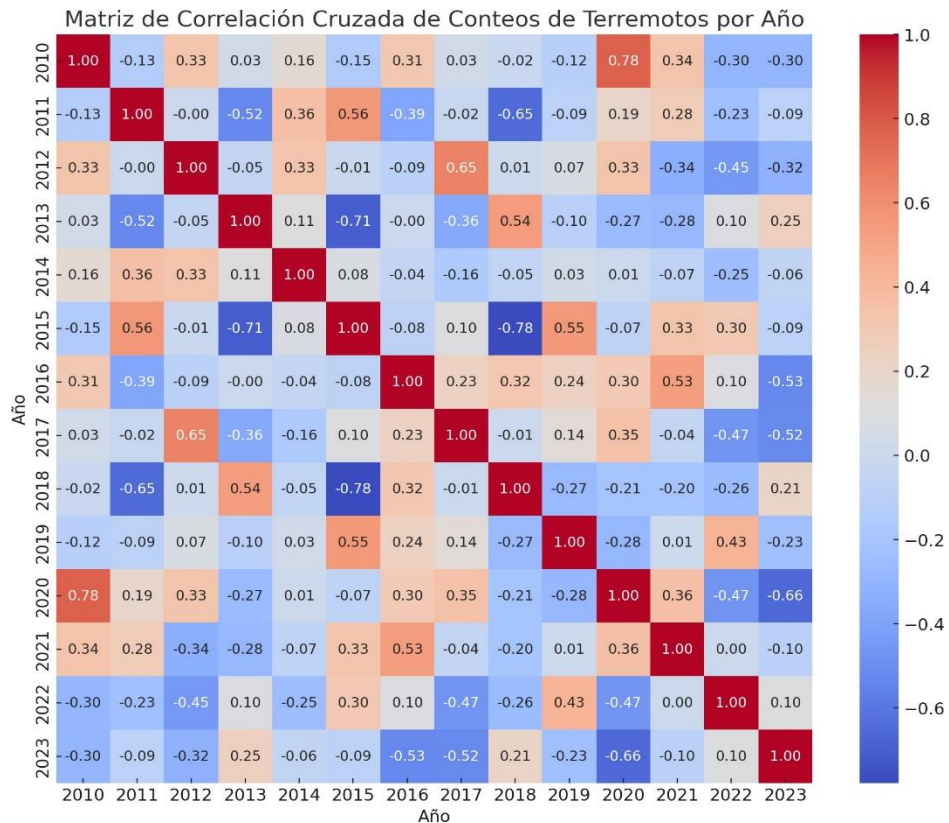
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Con excepción del mes de Enero, el conteo mensual de sismos sentidos presenta una distribución aleatoria o estocástica, lo que sugiere que no existe una relación directa entre la cantidad de sismos sentidos y la época (seca o lluviosa) del año.

El coeficiente de correlación entre las series de tiempo anuales permite además determinar si existe o no algún patrón estacional que se repita de manera consistente en el tiempo. El coeficiente de correlación es un valor que puede variar entre -1 y 1, donde, por ejemplo, 0 indica la no correlación y 1 la correlación máxima entre dos valores o series de tiempo. Una correlación de -1 indica la correlación inversa entre en las series de tiempo.

Al calcular la correlación cruzada entre las 14 series de tiempo anuales y graficar la matriz de correlación que se despliega en la figura 7 se puede observar que todos los valores fuera de la diagonal (que indica la autocorrelación de cada serie anual) presentan valores relativamente bajos (baja correlación) o negativos (anti-correlación), **por lo que no existe variación estacional en la cantidad de sismos sentidos, o bien, no hay un incremento en la cantidad de sismos sentidos durante la época lluviosa con respecto a la época seca, sino más bien que su distribución es aleatoria.**

**Figura 7.** Matriz de correlación cruzada para las series de tiempo anuales de sismos sentidos en Costa Rica 2010-2023



**Nota:** Imagen recuperada de la Red Sismográfica del OVSICORI-UNA entre 2010-2023 en la que se muestra como no existe correlación entre la distribución mensual de sismos y la estación del año



Reconocimiento- No comercial- Compartir igual  
CC BY-NC-SA

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>