

REPORTE ESPECIAL

GRUPO DE TRABAJO DEL SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, UNAM.

SISMOS DEL 10 Y 11 DE MAYO DE 2023, CUENCA DE MÉXICO (M 3.0)

Información general

El día 10 de mayo de 2023, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) reportó un sismo que ocurrió a las 22:20 hora local. Su magnitud revisada fue de 3.0 y su epicentro se localizó en la alcaldía Álvaro Obregón, CDMX (19.36°N, 99.2°W). Después del sismo principal de magnitud 3.0 y hasta las 11:00 horas del 11 de mayo, se han registrado otros 13 eventos con magnitud entre 1.0 y 2.3 en la misma zona (Tabla 1).

Este tipo de temblores no detonan la alerta sísmica debido a las limitaciones en el tiempo de alertamiento y la velocidad de propagación de las ondas sísmicas. El sistema de alerta sísmica se basa en la detección temprana de ondas para luego emitir una señal a las áreas de posible afectación antes de la llegada de dichas ondas. En el caso de sismos con epicentro en la CDMX el tiempo no permite que el sistema detecte las ondas antes de su arribo a la ciudad.

Si bien la magnitud del sismo fue baja, este fue percibido en varias zonas de la Ciudad de México debido a la cercanía del epicentro y a la poca profundidad del mismo. Es importante recordar que cuanto más cercanos estamos al epicentro, las ondas sísmicas se atenúan menos y la intensidad del sismo aumenta, lo cual fue el caso de este evento. La aceleración alcanzada en la estación sísmica que se encuentra en la Escuela Nacional Preparatoria 8 fue de 178 gal.

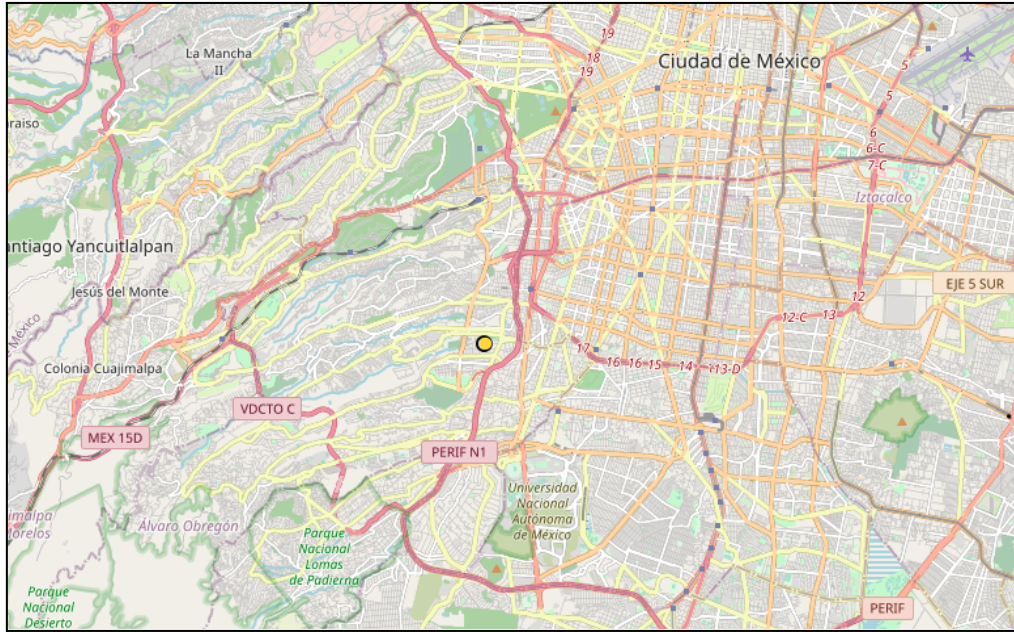


Figura 1. Epicentro del sismo del día 10 de mayo de 2023 y sus réplicas.

La Figura 2 corresponde a registros sísmicos del sismo en las estaciones de las alcaldías Miguel Hidalgo (MHVM), Benito Juárez (BJVM) y Escuela Nacional Preparatoria #8 (ENP8) del Servicio Sismológico Nacional.

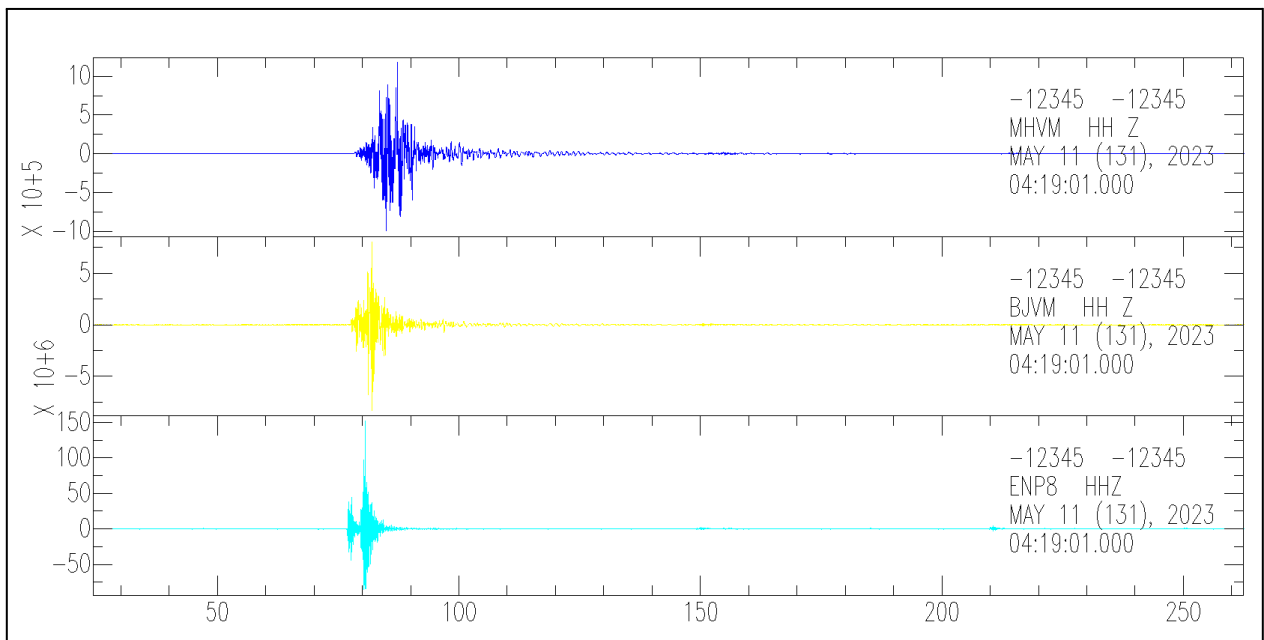


Figura 2. Registros sísmicos del evento del día 10 de mayo de 2023, M 3.0.

El mecanismo focal calculado para el sismo del 10 de mayo, magnitud 3.0, se presenta en la *Figura 3*, en ella se observa que se trata de una falla de tipo normal.

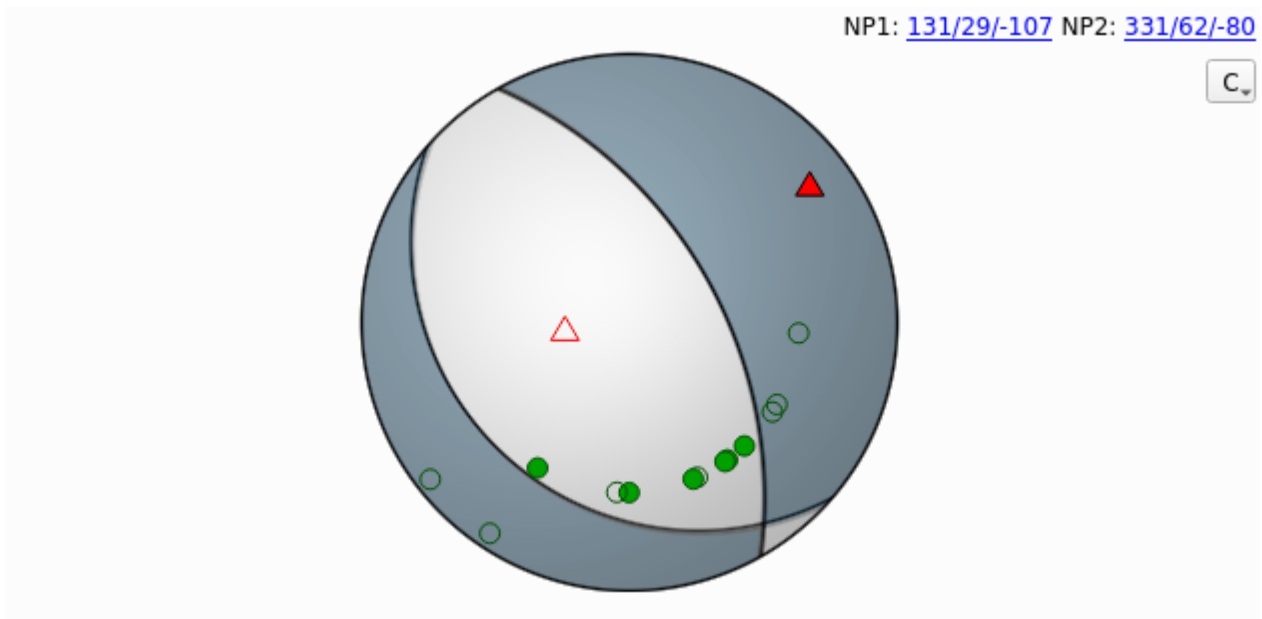


Figura 3. Mecanismo focal del evento del día 10 de mayo de 2023, M 3.0.

En la Tabla 1 se especifican las características de todos los sismos de la secuencia del 10 y 11 de mayo del 2023 en la Ciudad de México.

Tabla 1. *Características de los eventos de la secuencia sísmica ocurrida los días 10 y 11 de mayo del 2023 en la Ciudad de México.*

Fecha	Hora	Magnitud	Latitud	Longitud	Prof. (km)	Referencia de localización
2023-05-10	22:20:17	3.0	19.36	-99.20	1	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-10	22:21:29	1.3	19.36	-99.20	1	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-10	22:22:30	1.3	19.36	-99.21	1	3 km al NORTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-10	22:24:11	1.0	19.36	-99.20	2	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-10	22:26:00	1.6	19.36	-99.20	1	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-10	22:29:47	2.3	19.36	-99.20	2	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-10	22:34:52	1.8	19.36	-99.2	1	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-10	22:40:32	1.3	19.36	-99.2	1	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX

2023-05-10	23:19:31	1.4	19.36	-99.2	1.2	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-11	1:43:22	2.0	19.36	-99.2	1.2	4 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-11	2:21:46	1.8	19.45	-99.17	1	3 km al OESTE de CUAUHTÉMOC, CDMX
2023-05-11	9:05:30	2.2	19.36	-99.2	1	4 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-11	9:25:23	1.9	19.36	-99.2	1	4 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2023-05-11	9:58:09	1.3	19.36	-99.2	1	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX

En el mapa de la *Figura 4* se presentan las líneas de isoaceleraciones; lugares en donde se alcanzó iguales valores de aceleración del suelo debidos al sismo. Para la elaboración de la figura, así como para el cálculo del epicentro y magnitud de los sismo en la CDMX, se utilizaron datos de las estaciones de CENAPRED, CIRES, Instituto de Ingeniería, UAM y SSN.

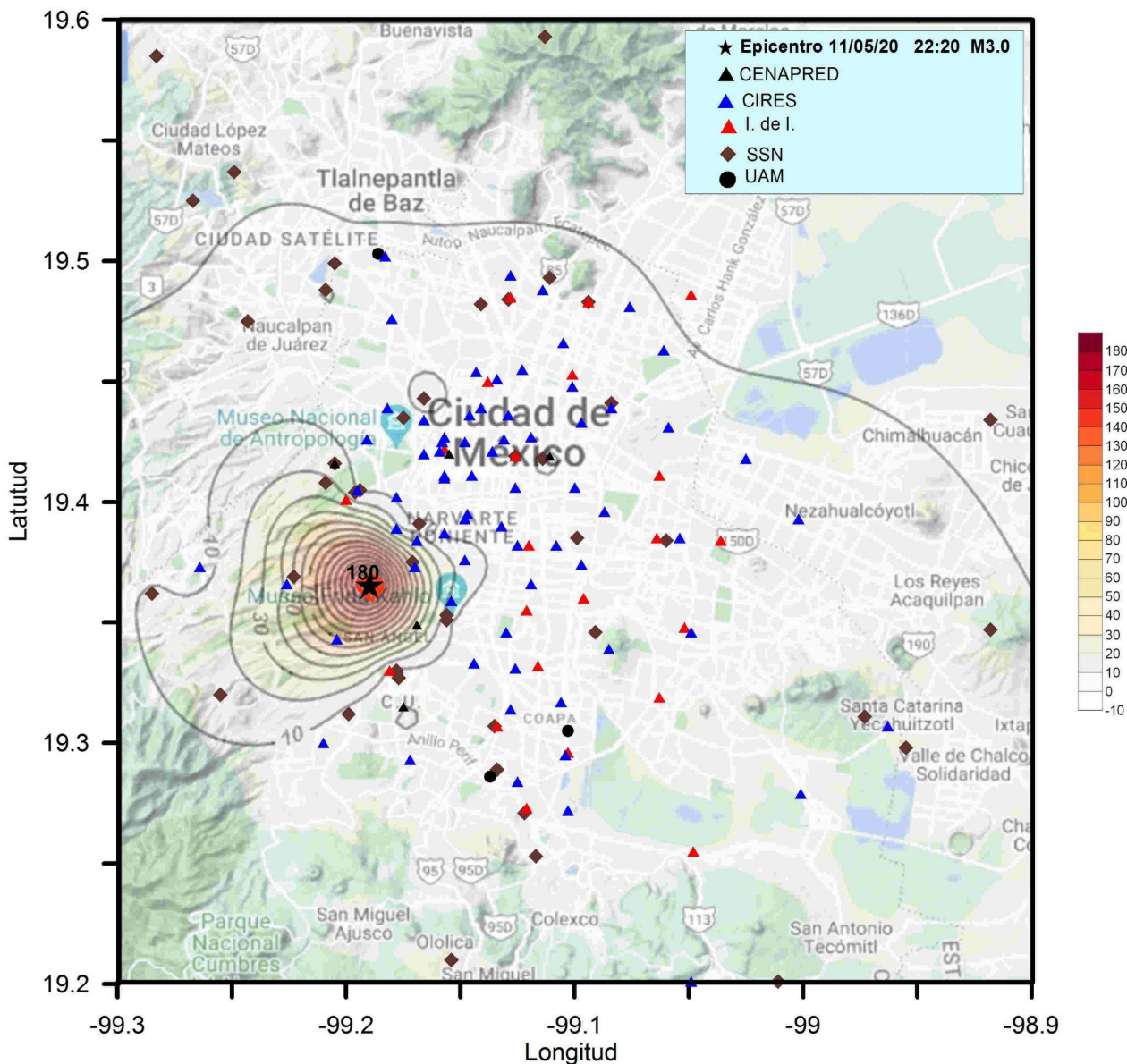


Figura 4. Mapa de isoaceleraciones producidas por el sismo del 10 de mayo de 2023, magnitud 3.0

El mapa de intensidades macrosísmicas de la *Figura 5* se genera a partir de los reportes de quienes sintieron el sismo con base en la escala de Intensidad de Mercalli Modificada (MMI), la cual mide la intensidad del movimiento del suelo desde la perspectiva de las personas y toma en cuenta la respuesta de la estructura de la vivienda o edificio donde se encontraba quien percibió el temblor: <http://fct.uanl.mx/sintio-un-sismo/>. La escala de colores representa las diferentes intensidades percibidas por la población.

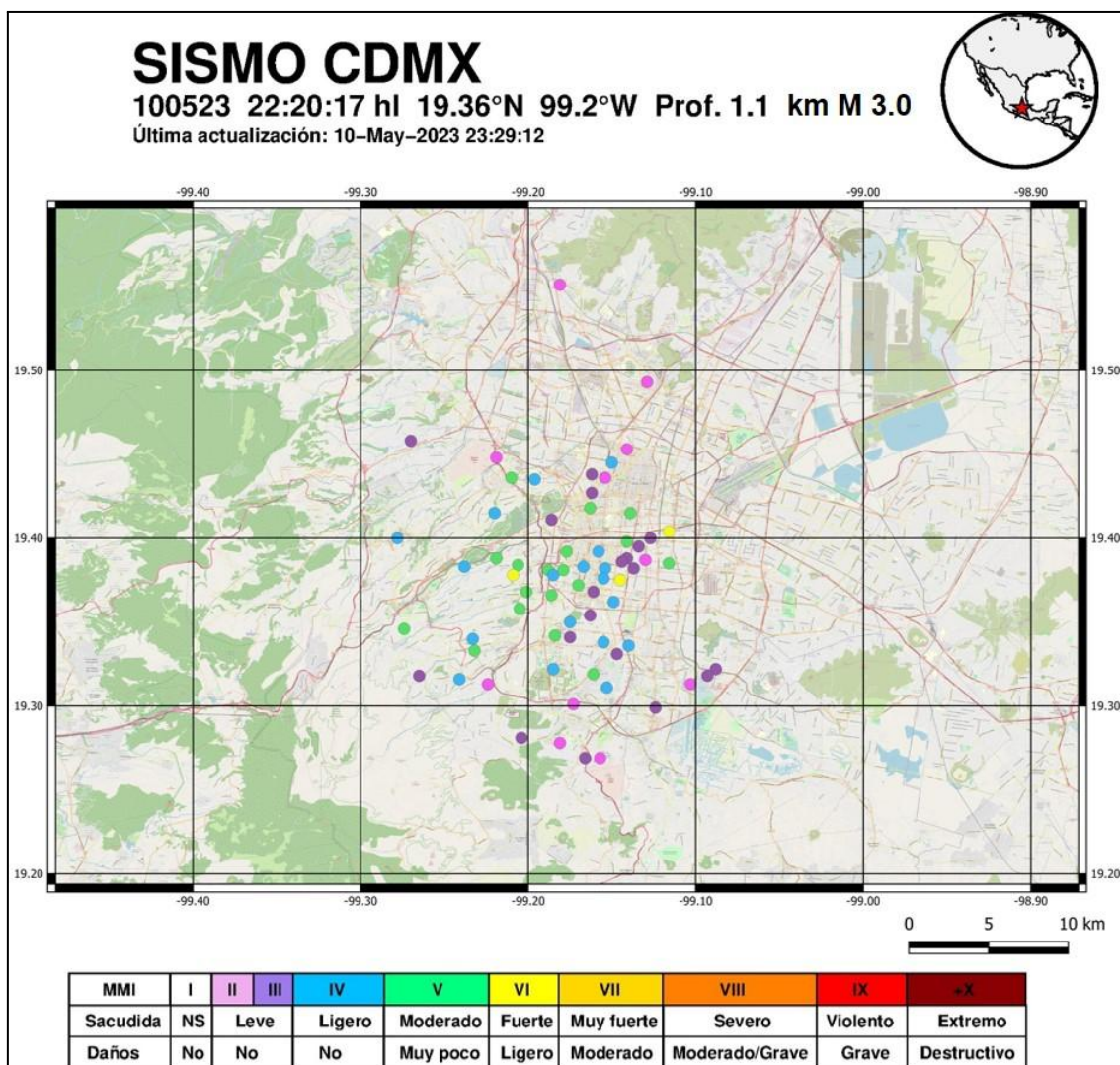


Figura 5. Mapa de intensidades macrosísmicas de la comunidad de internet. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra

Sismicidad en la Cuenca de México

La Cuenca de México, donde se encuentra la Ciudad de México, está ubicada sobre uno de los más importantes rasgos fisiográficos del país: la Faja Volcánica Trans-Mexicana (FVTM), la cual abarca desde el Golfo de México hasta el océano Pacífico en dirección E-W y es una de las más importantes prominencias topográficas de México. En la FVTM se localizan edificios y remanencias volcánicas entre las que se encuentran las cimas más altas y los volcanes más activos de México.

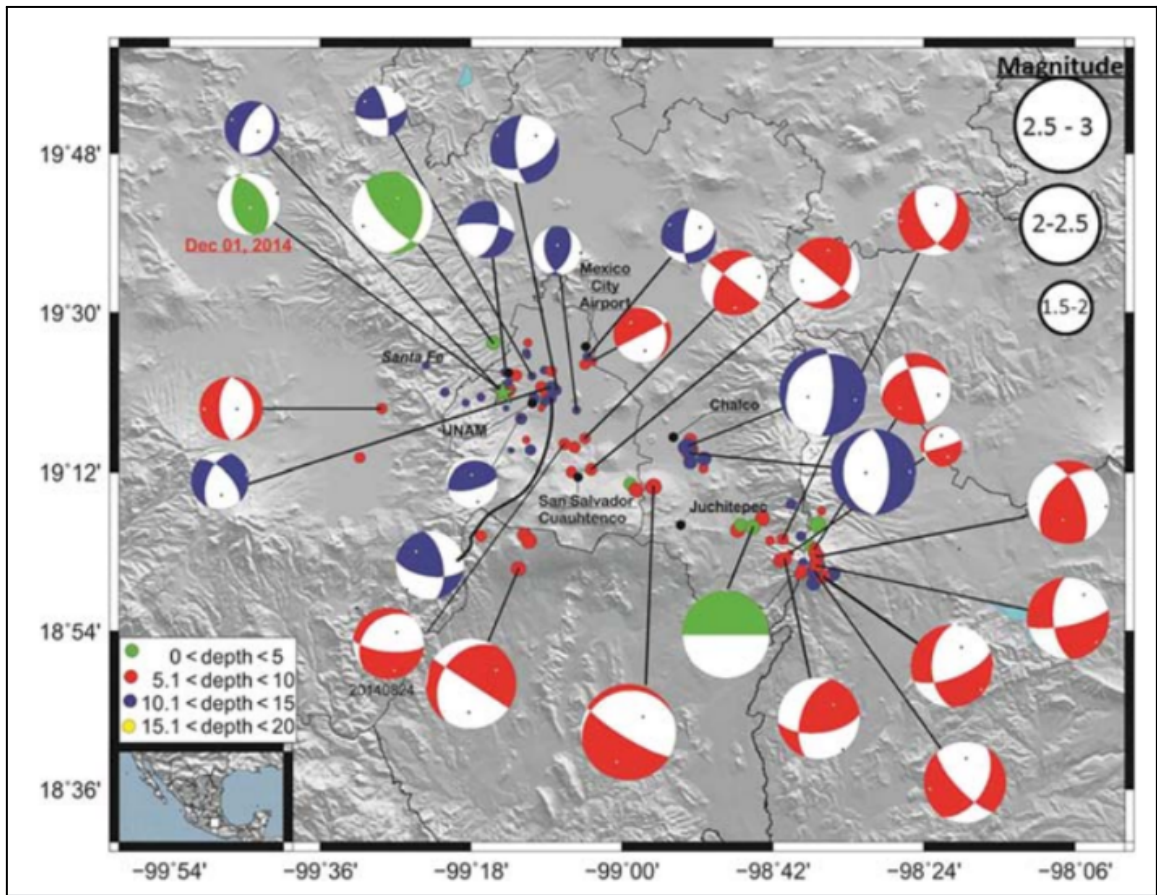


Figura 7. Sismicidad registrada por la Red Sísmica del Valle de México del SSN entre los años 2011 y 2017. El tamaño del mecanismo focal corresponde a la magnitud del sismo (Quintanar et al., 2018).

Recientemente, entre el 29 de marzo y el 21 de abril de 2023, se reportó una serie de siete sismos con epicentro en la Cuenca de México. Las magnitudes están entre de 1.0 a 2.6 , con profundidades que oscilan entre 1.0 y 2.0 km.

En cuanto al origen de los sismos en la región, se piensa que son generados por el reactivamiento de antiguas fallas. También se considera que estos eventos pueden ocurrir como resultado de la acumulación de tensión regional o que el hundimiento del Valle de México podría originar tensiones que, si bien no generan propiamente a los sismos, sí pudieran dispararlos (Havskov, 1982). También existe la hipótesis de que los grandes sismos generados en la costa pudieran dar lugar a condiciones de desequilibrio y desencadenar sismos locales (Singh et al. 1998).

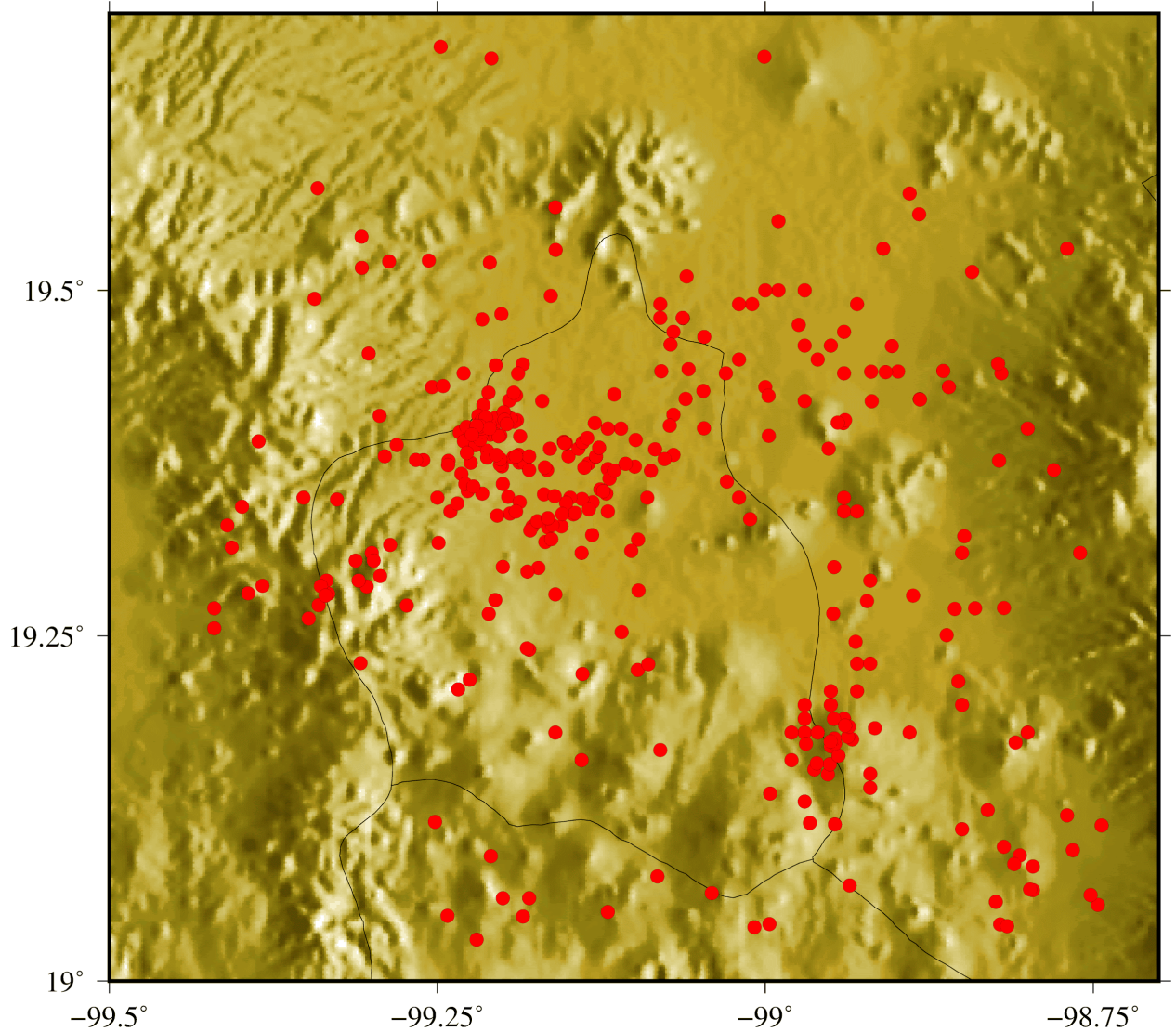


Figura 8. Sismos reportados por el Servicio Sismológico Nacional con epicentro en la Cuenca de México entre los años 2000 y 2023 (SSN, 2023). Las magnitudes de los sismos están entre 1.0 y 4.0.

La Cuenca de México tiene una geología y tectónica compleja como se puede apreciar muy claramente en la *Figura 9*, por lo cual no es de extrañarse la ocurrencia de sismos de pequeñas magnitudes en la zona.

promedio se encuentran a 8 km, lo cual indica la existencia de fallas de poca profundidad, lo que es importante desde el punto de vista del riesgo sísmico.

Duración

Cuando hablamos de duración de un sismo, nos podemos referir a varios conceptos diferentes: Una es la duración del movimiento percibida por el ser humano, otra la duración del registro instrumental (puede ser de varios minutos, inclusive horas) y otro es el tiempo que duró el movimiento de la falla que originó el sismo (que puede ser de unos cuantos segundos).

Los sismómetros son instrumentos altamente sensibles al movimiento del suelo, esto les permite detectar con suma precisión el instante mismo del inicio de un sismo, así como su terminación. El ser humano a diferencia del sismómetro, no tiene una percepción tan desarrollada en este sentido, en general sólo es capaz de percibir la parte más intensa del movimiento provocado por un sismo. Esto quiere decir que si ponemos juntos a una persona y a un sismómetro a medir la duración de un sismo, la persona reportará un tiempo de movimiento menor al que reportará el sismómetro, debido a que la persona sólo siente la parte más intensa del movimiento del suelo, mientras que el sismómetro percibe hasta el movimiento más insignificante que se da justamente cuando el sismo se inicia y cuando termina. La diferencia entre lo que sienten las personas y lo que reporta el instrumento es considerable.

Por otro lado, la duración de un sismo tanto instrumental como la percepción humana varía de un lugar a otro, y no es un valor fijo. Cuando ocurre un sismo, las personas que viven en diferentes lugares no perciben la misma duración, experimentan tiempos diferentes. Existen tres factores principales que intervienen en la duración del movimiento: La distancia al epicentro, el tipo de terreno y el tipo de construcción en donde nos encontremos en ese momento.

Referencias

- Bello Segura, D.I. (2013). Parámetros de la fuente de sismos con epicentro en el valle de México durante 2008-2012. Tesis de Maestría. Posgrado en ciencias de la tierra, UNAM. pp. 91.
- Chavacán Avila, M.R. (2007). Catálogo de sismicidad local para la Cuenca de México. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias de la tierra, UNAM. pp. 160.
- Figueroa, J. (1971). Serie de Investigación No. 289. Instituto de Ingeniería, UNAM.
- García Palomo, A., J.J. Zamorano, C. López-Miguel, A. Galván-García, V. Carlos-Valerio, R. Ortega, J.L. Macías (2008). "El arreglo morfoestructural de la Sierra de las Cruces, México central", revista Mexicana de Ciencias Geológicas, Vol. 25, No. 1, pp. 158-178.
- Havskov, J. (1982). Geofísica Internacional, Vol.17, pp. 222-229.
- Prince, J. (1974). Serie de Investigación IPS-1, Instituto de Ingeniería, UNAM.
- Quintanar, L., A. Cárdenas-Ramírez, D. I. Bello-Segura, V. H. Espíndola, J. A. Pérez-Santana, Cárdenas-Monroy, C., A. L. Carmona-Gallegos, I. Rodríguez-Rasilla (2018). A Seismic Network for the Valley of Mexico: Present Status and Perspectives. Seismological Research Letters ; 89 (2A): 356–362.
- Reyes Pimentel T. A. (2009). "Sismicidad en el poniente de la Ciudad de México, Resultados en la parte Norte de la delegación Álvaro Obregón. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM.
- Santoyo Villa, E., E. Ovando Shelly, F. Mooser, E. León Plata (2005). Síntesis geotécnica de la cuenca del Valle de México. TGC Geotécnica SA, México DF., 171p.
- Servicio Sismológico Nacional (2020). Catálogo de sismos. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica, México. Extraído de <http://www2.ssn.unam.mx:8080/catalogo/>. <http://doi.org/10.21766/SSNMX/EC/MX>
- Singh, S.K., J.G. Anderson, M. Rodríguez, (1988). Geofísica Internacional, Vol.37 No.1, pp. 3-15.
- Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (2019). Sismos del 12 de julio de 2019, Cuenca de México. Reporte preliminar: Parámetros del movimiento del suelo.
- Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (2019). Sismos del 16 de julio de 2019, Cuenca de México. Reporte preliminar: Parámetros del movimiento del suelo.

NOTA

Este reporte ha sido generado por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) el día 10 de mayo de 2023 y puede ser consultado, utilizado y difundido para fines de investigación, didácticos o de divulgación. Si lo utiliza, le solicitamos que haga constar su procedencia, mencionando la siguiente referencia:

SSN (2023): Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

URL: <http://www.ssn.unam.mx>

La información aquí contenida no debe ser considerada como definitiva. El SSN continúa recibiendo nuevos datos sísmicos y con ellos, ajustando, renovando y mejorando la precisión en los parámetros de los eventos sísmicos, tales como magnitud, epicentro y profundidad. Para consultar los últimos parámetros publicados sobre los eventos sísmicos mencionados en este documento, es posible realizar una búsqueda en la página electrónica del SSN (www.ssn.unam.mx), en su sección de "catálogo de sismos".

Consulte nuestro Aviso legal, Términos de Uso y Privacidad en la siguiente dirección electrónica: <http://www.ssn.unam.mx/aviso-legal/>

El Servicio Sismológico Nacional no opera ningún tipo de alerta sísmica.

 www.sismologico.unam.mx

Reportes sísmicos

 [@SismologicoMX](https://twitter.com/SismologicoMX)

 [/SismologicoMX](https://www.facebook.com/SismologicoMX)

 [@SSNMexico](https://twitter.com/SSNMexico)

Preguntas y comentarios

 [@ssn_mx](https://twitter.com/ssn_mx)