

## REPORTE ESPECIAL

GRUPO DE TRABAJO DEL SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, UNAM.

### SISMOS DE LOS DÍAS 7 al 12 DE JUNIO DE 2020, CUENCA DE MÉXICO (M 2.9)

#### Información general

El día 7 de junio de 2020, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) reportó dos sismos con epicentro en la Cuenca de México. Uno de ellos que fue localizado en la demarcación territorial de la Alcaldía Álvaro Obregón, en la Ciudad de México, ocurrió a las 09:45 horas y su magnitud fue de 2.9. Las coordenadas de su epicentro son 19.382° latitud N y 99.228° longitud W y la profundidad 1 km. El otro, de magnitud 2.2, ocurrió a las 09:52 horas y su epicentro fue localizado en la Alcaldía Benito Juárez con coordenadas: 19.381° latitud N y 99.188° longitud W, y con 3 km de profundidad.

El día 9 de junio, el SSN reportó otro sismo con epicentro en la Cuenca de México. Este ocurrió a las 17:32 horas de magnitud 1.8 con epicentro en la Alcaldía Álvaro Obregón, coordenadas 19.378° latitud N y 99.202° longitud W y profundidad de 3 km.

El 12 de junio ocurrió otro sismo de magnitud 1.8 a las 06:26 horas. Las coordenadas del epicentro de este evento son 19.382° latitud N y 99.228° longitud W en la Alcaldía Álvaro Obregón con profundidad de 1 km (Figura 1).

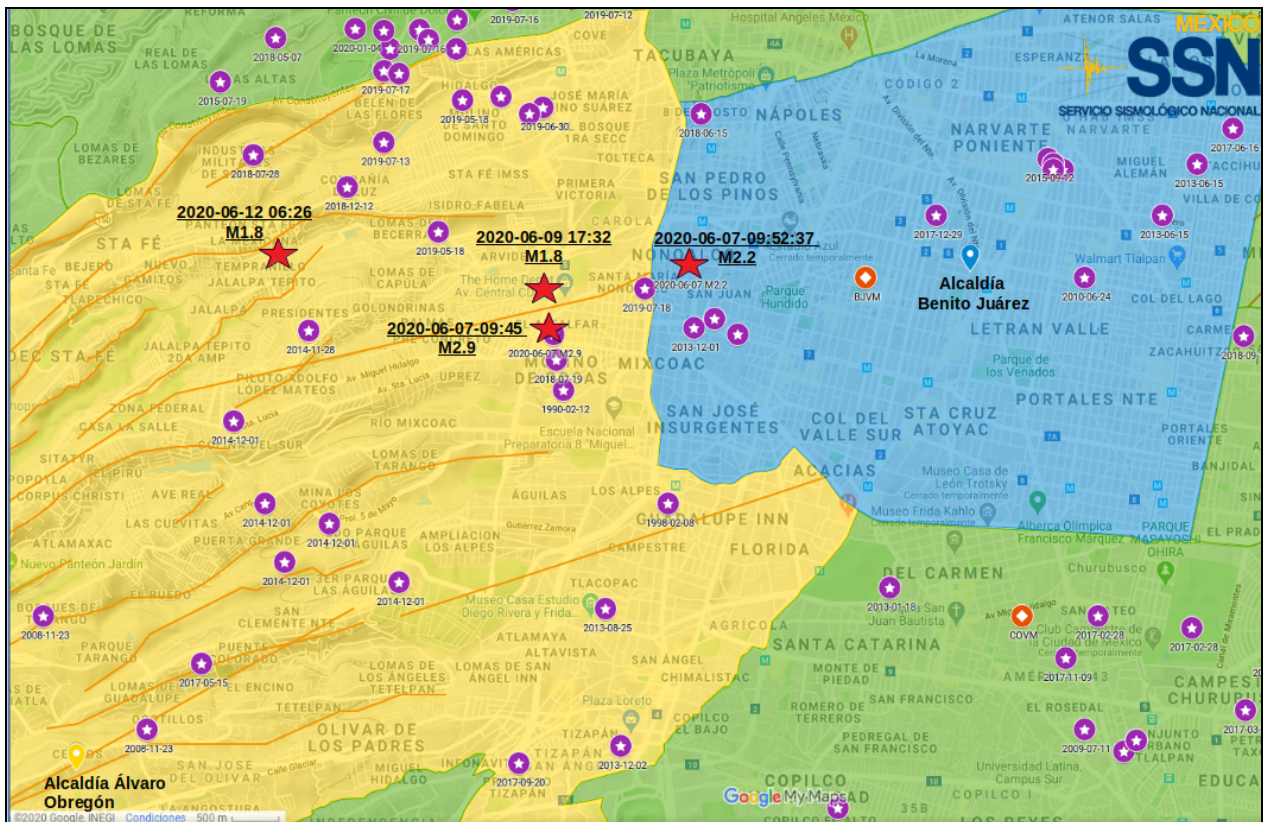


Figura 1. Epicentros de los sismos de los días 7 y 9 de junio de 2020 (estrellas rojas). Las estrellas de color morado son epicentros de sismos históricos en la Cuenca de México. Las líneas de color rojo son fallas locales.

Si bien la magnitud de los sismos es baja, fueron sentidos en varias zonas de las Ciudad de México debido a la cercanía al lugar del epicentro y su poca profundidad. Debemos recordar que a mayor cercanía con el epicentro, las ondas sísmicas se atenúan menos y el sismo se siente más fuerte, como fue el caso de estos eventos.

En la Figura 2 se observan los registros de velocidad de algunas estaciones sismológicas de banda ancha para el sismo de magnitud 2.9 del 7 de junio de 2020.

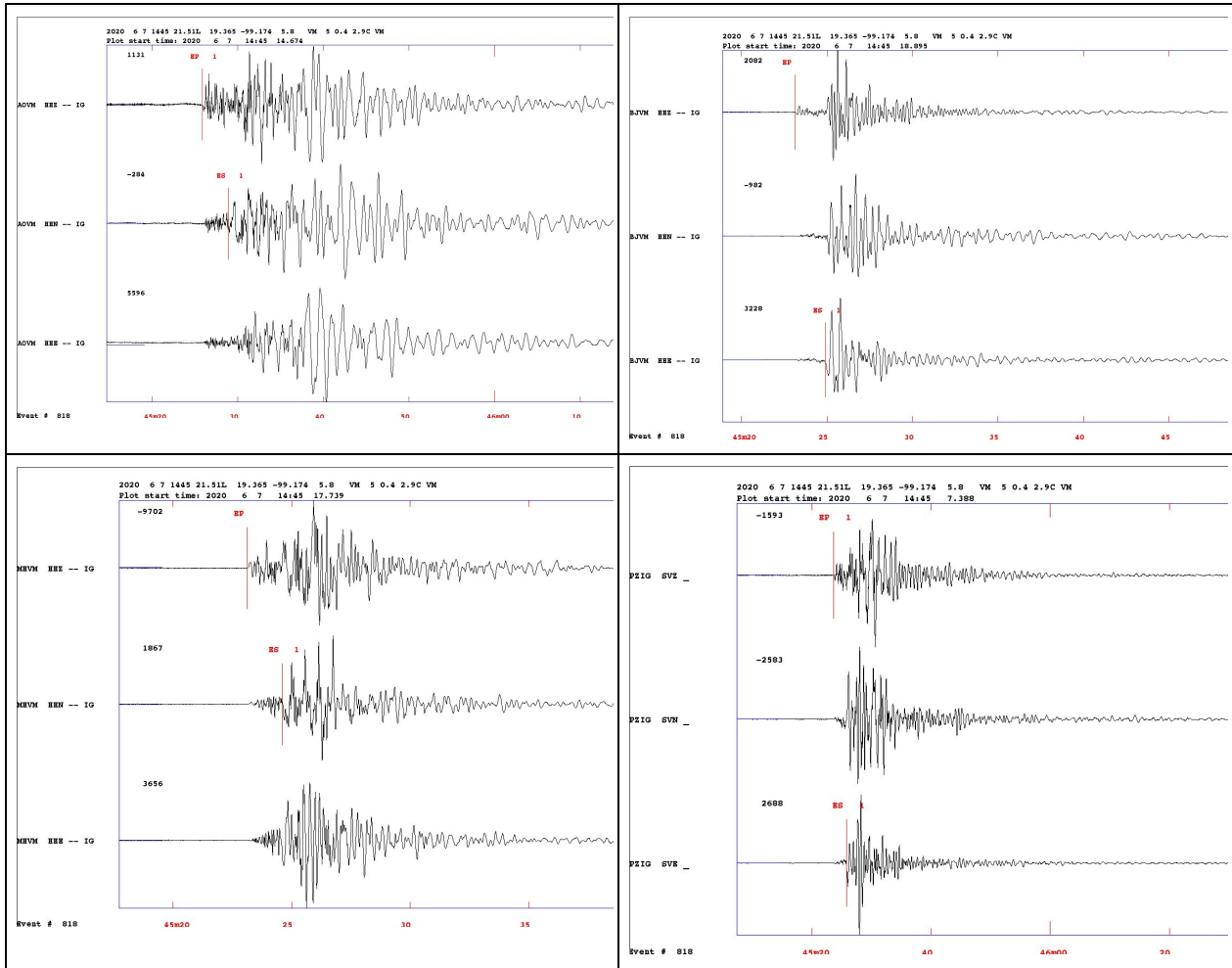


Figura 2. Registros sísmicos de velocidad del sismo de magnitud 2.9 ocurrido el día 7 de junio de 2020 a las 09:45 hora. Estas estaciones pertenecer a la Red Sismológica del Valle de México del Servicio Sismológico Nacional.

## 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.

### Servicio Sismológico Nacional | IGEF - UNAM, México

Reporte especial: Sismos del 7 al 12 de junio de 2020, Cuenca de México (M 2.9)

Fecha de publicación: 12 de junio de 2020.

Última actualización: 12 de junio de 2020, 20:23, hora del centro de México.

La Cuenca de México se localiza en la parte central de la FVTM (Figura 3) y está completamente rodeada por montañas donde dominan los edificios volcánicos más importantes como: el Popocatepetl (actualmente en actividad), el Iztaccihuatl, el Ajusco y en el Estado de México, el Nevado de Toluca. La Cuenca tiene una forma alargada con orientación N-S midiendo aproximadamente 110 km en su eje mayor mientras que en su eje menor, con orientación E-W, mide aproximadamente 80 km.

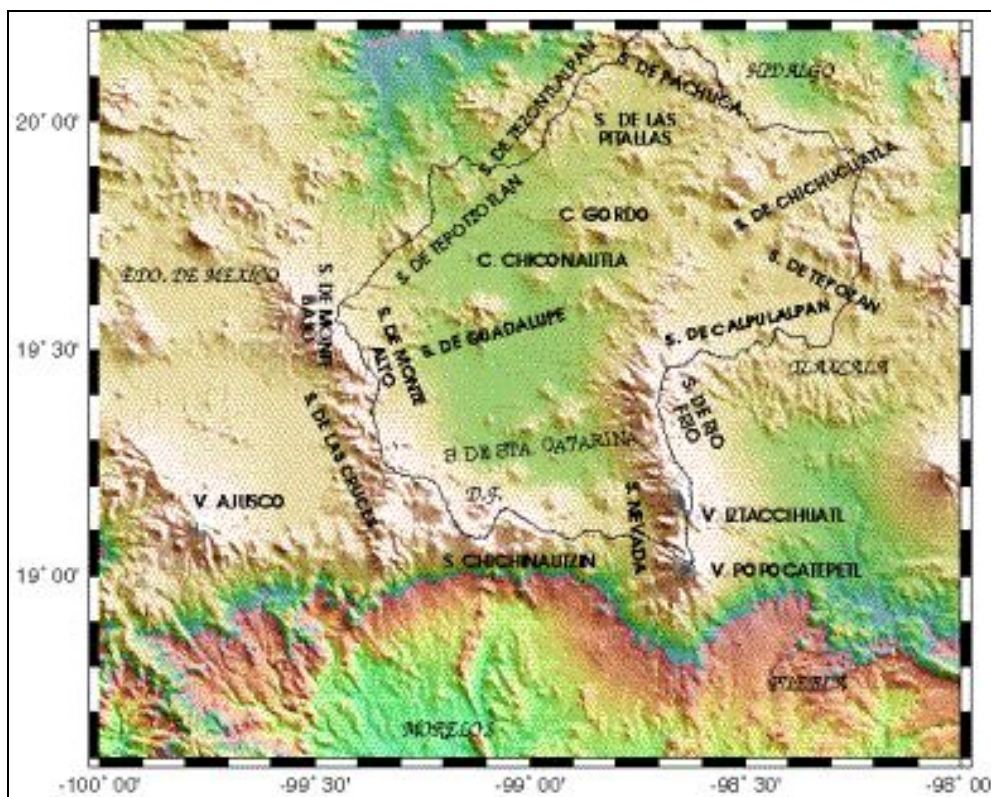


Figura 3. La cuenca de México y sierras que la delimitan (Quintanar et al., 2018).

Por lo regular, la actividad sísmica de la Cuenca de México y su vecindad es poco numerosa y de baja magnitud. Sin embargo, sí se llegan a registrar varios sismos al año como puede verse en las Figuras 4 y 5. Con base en los eventos registrados se tienen indicios que la mayor parte de la actividad sísmica local se concentra en los márgenes de la Cuenca de México. Aunque se han llegado a registrar eventos importantes en las cercanías de la misma, como el ocurrido en Acambay, Estado de México, en 1912 (magnitud ~6.9).



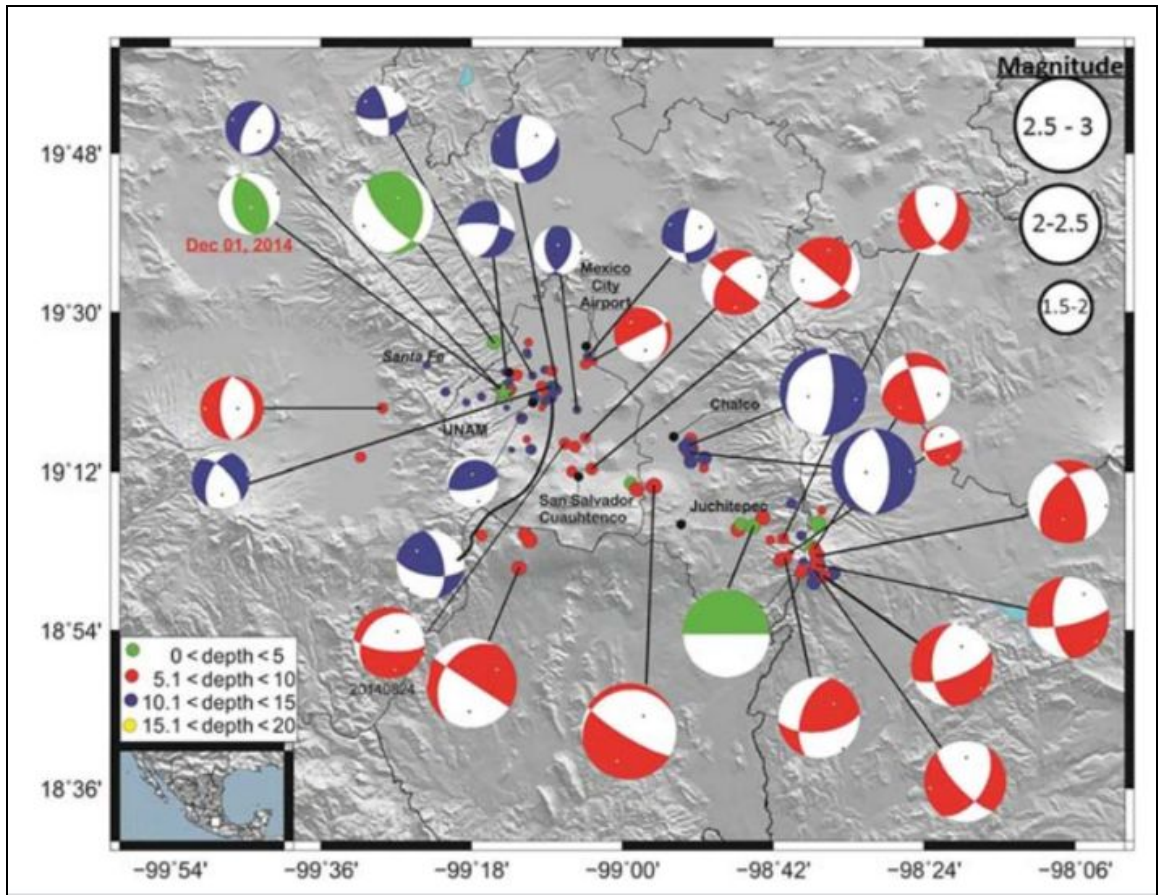


Figura 4. Sismicidad registrada por la Red Sísmica del Valle de México del SSN entre los años 2011 y 2017. El tamaño del mecanismo focal corresponde a la magnitud del sismo (Quintanar et al., 2018).

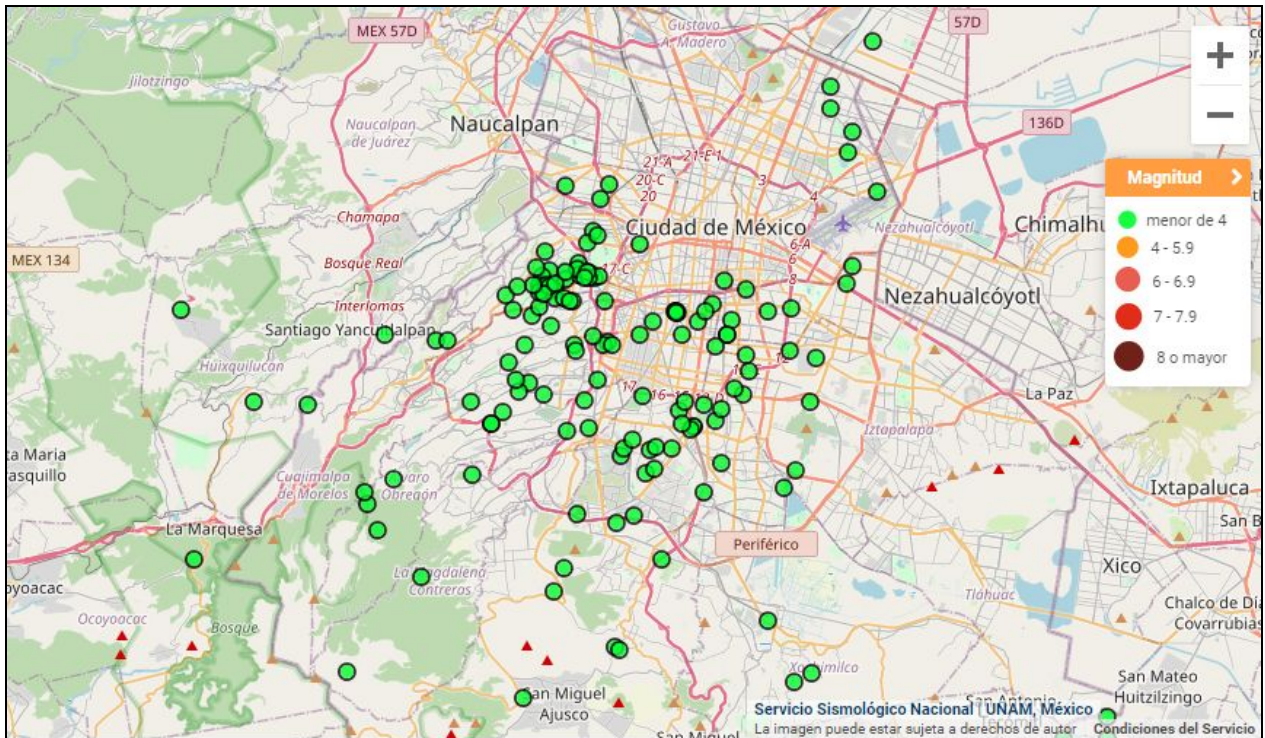


Figura 5. Sismos reportados por el Servicio Sismológico Nacional con epicentro en la Cuenca de México entre los años 2000 y 2020 (SSN, 2020). Las magnitudes de los sismos están entre 1.0 y 4.0.

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).

La Cuenca de México tiene una geología y tectónica compleja como se puede apreciar muy claramente en la Figura 6, por lo cual no es de extrañarse la ocurrencia de sismos de pequeñas magnitudes en la zona.



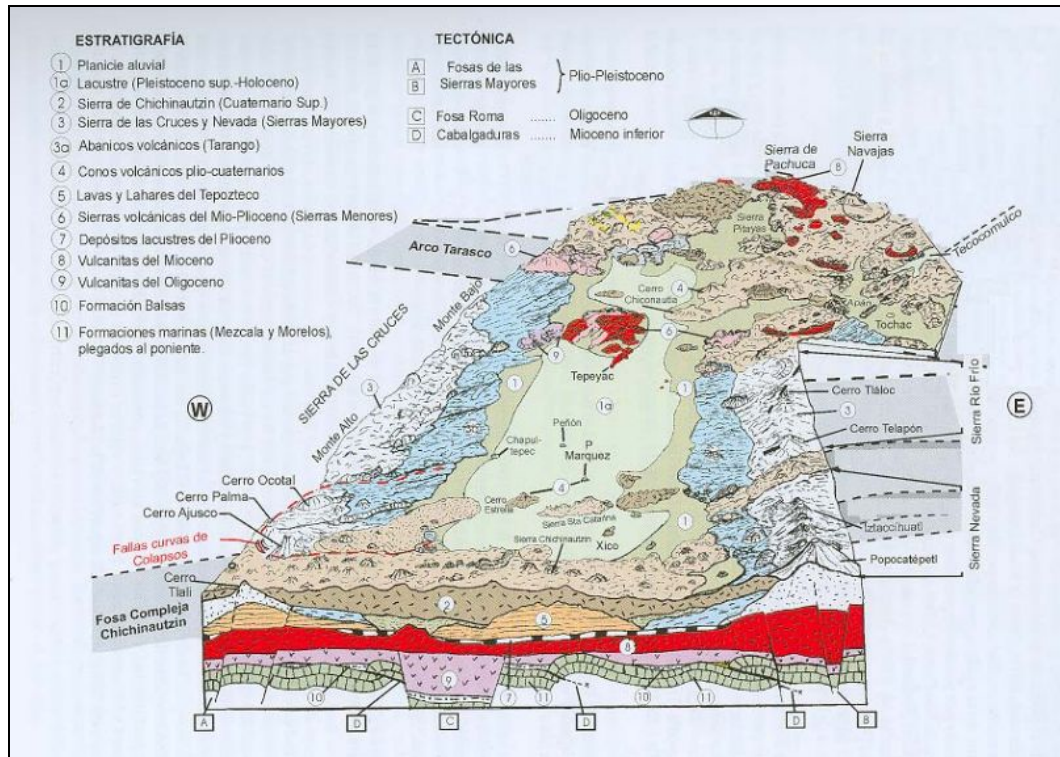


Figura 6. Geología y Tectónica de la Cuenca de México (Santoyo et al., 2005).

De los estudios existentes sobre sismicidad en la parte sur de la Ciudad de México, podemos mencionar los realizados por Figueroa (1971) quien localizó eventos en la Sierra de las Cruces y el Ajusco, y el realizado por Prince (1974) quien reportó un total de 17 eventos al sur de la Ciudad de México durante el mes de julio de 1974. Estos sismos se sintieron en el sur y suroeste de la ciudad, los epicentros se localizaron dentro o cerca de las zonas urbanas densamente pobladas y tuvieron profundidades máximas de 5 km. El mayor de los sismos de esa secuencia correspondió al ocurrido el 12 de julio de 1974, produciendo en Ciudad Universitaria, al sur de la ciudad, una aceleración bastante considerable (48 gales).

Chavacán Ávila (2007) conformó un catálogo de sismos locales con epicentros en la Cuenca de México, en él analiza 218 sismos con magnitudes entre 0.8 y 4.4, siendo esta última magnitud la mayor calculada para sismos en esta zona. Por su parte, Bello Segura (2013) analizó los mecanismos de sismos ocurridos en la Cuenca de México entre los años 2008 y 2012 y reporta mecanismos de tipo normal y algunos compuestos. La tendencia en el rumbo de los mecanismos es variada dependiendo de la región, las profundidades en

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.

Recientemente, entre los días 12 al 18 de julio de 2019 tuvo lugar una secuencia sísmica de 20 sismos con epicentros en la alcaldía Miguel Hidalgo, el mayor de esa secuencia tuvo una magnitud de 3.0 y produjo aceleraciones hasta de 237 cm/s<sup>2</sup>.

### **Mapas de intensidades**

Las Figuras 7 y 8 muestran los mapas de intensidades macrosísmicas de los sismos de magnitudes 2.9 y 2.2 ocurridos el día 7 de junio de 2020 a las 9:45 y 9:52 horas respectivamente. Estos mapas son generados por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>).



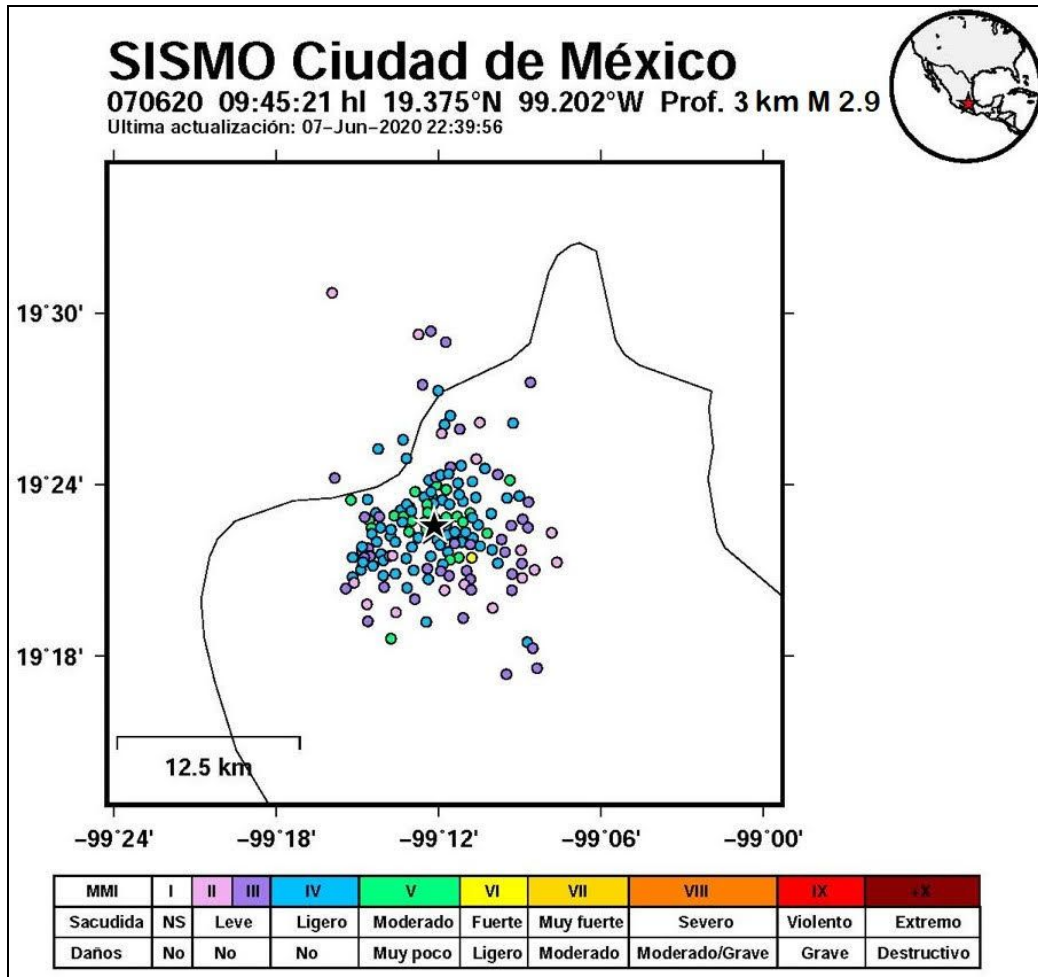


Figura 7. Mapa de intensidades macrosísmicas del sismo de magnitud 2.9 del día 7 de junio de 2020 con epicentro en la Cuenca de México. Se obtuvo a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página de la Universidad Autónoma de Nuevo León: “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>)

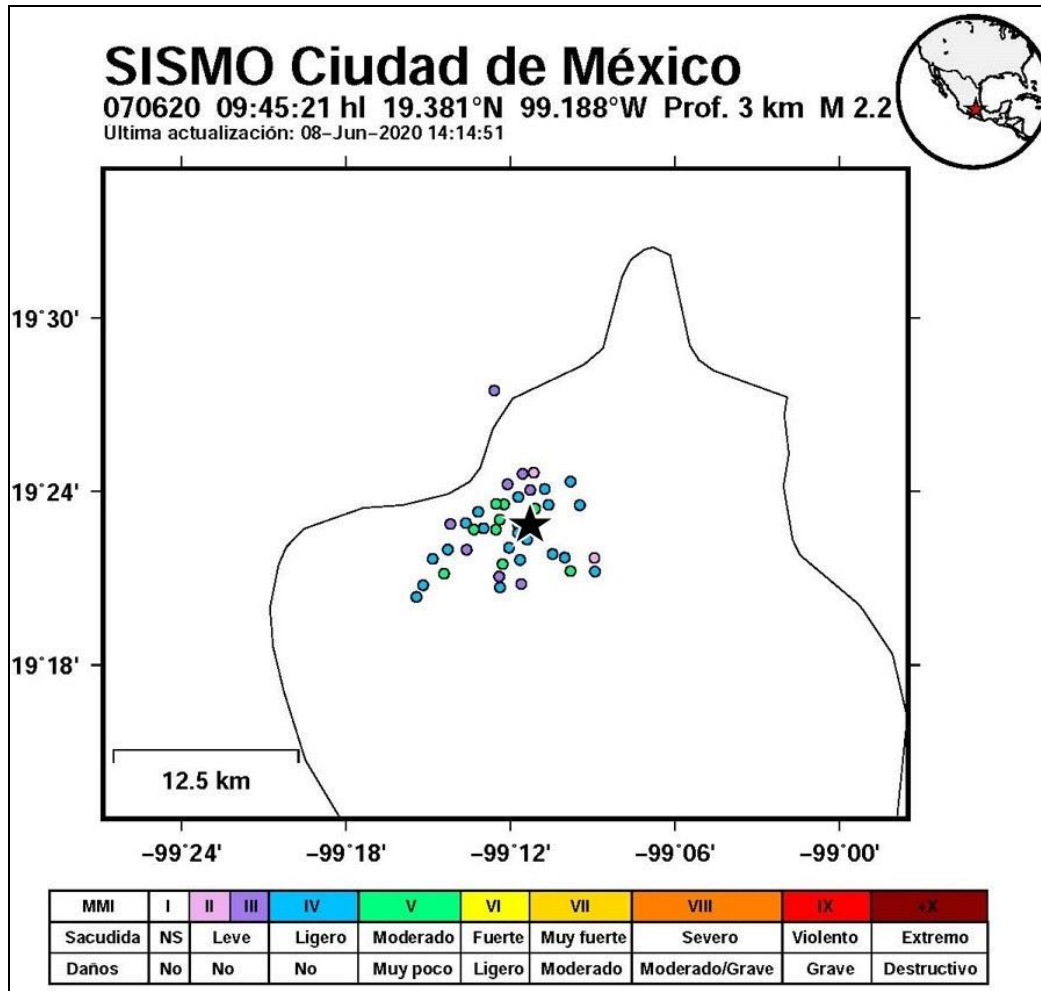


Figura 8. Mapa de intensidades macrosísmicas del sismo de magnitud 2.2 del día 7 de junio de 2020 con epicentro en la Cuenca de México. Se obtuvo a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página de la Universidad Autónoma de Nuevo León: “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>)

En la Figura 9 se presenta el mapa de intensidades macrosísmicas del sismo de magnitud 1.8 del día 9 de junio de 2020 a las 17:32 horas, y en la Figura 10 el del sismo del día 12 de junio a las 06:26 horas también de magnitud 1.8. Estos mapas fueron generados por la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>).

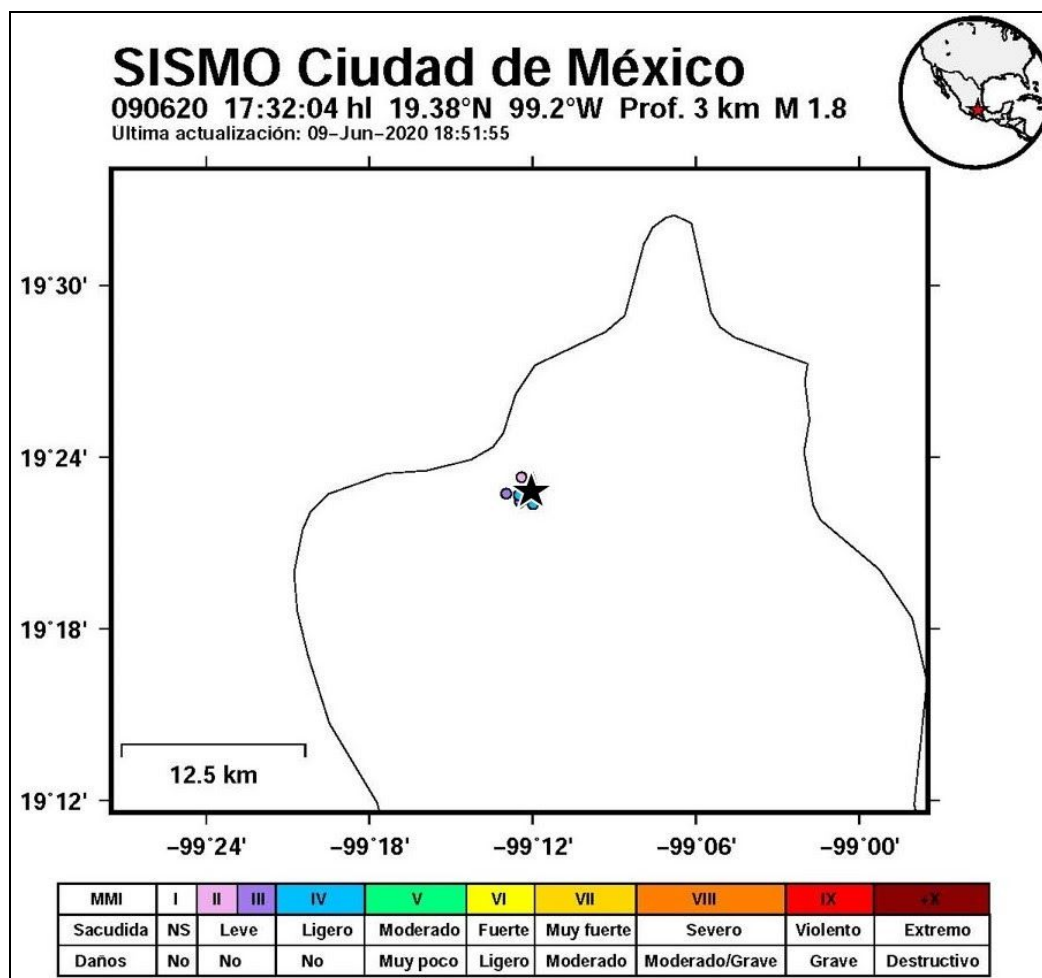


Figura 9. Mapa de intensidades macrosísmicas del sismo de magnitud 1.8 del día 9 de junio de 2020 con epicentro en la Cuenca de México. Se obtuvo a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página de la Universidad Autónoma de Nuevo León: “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>)

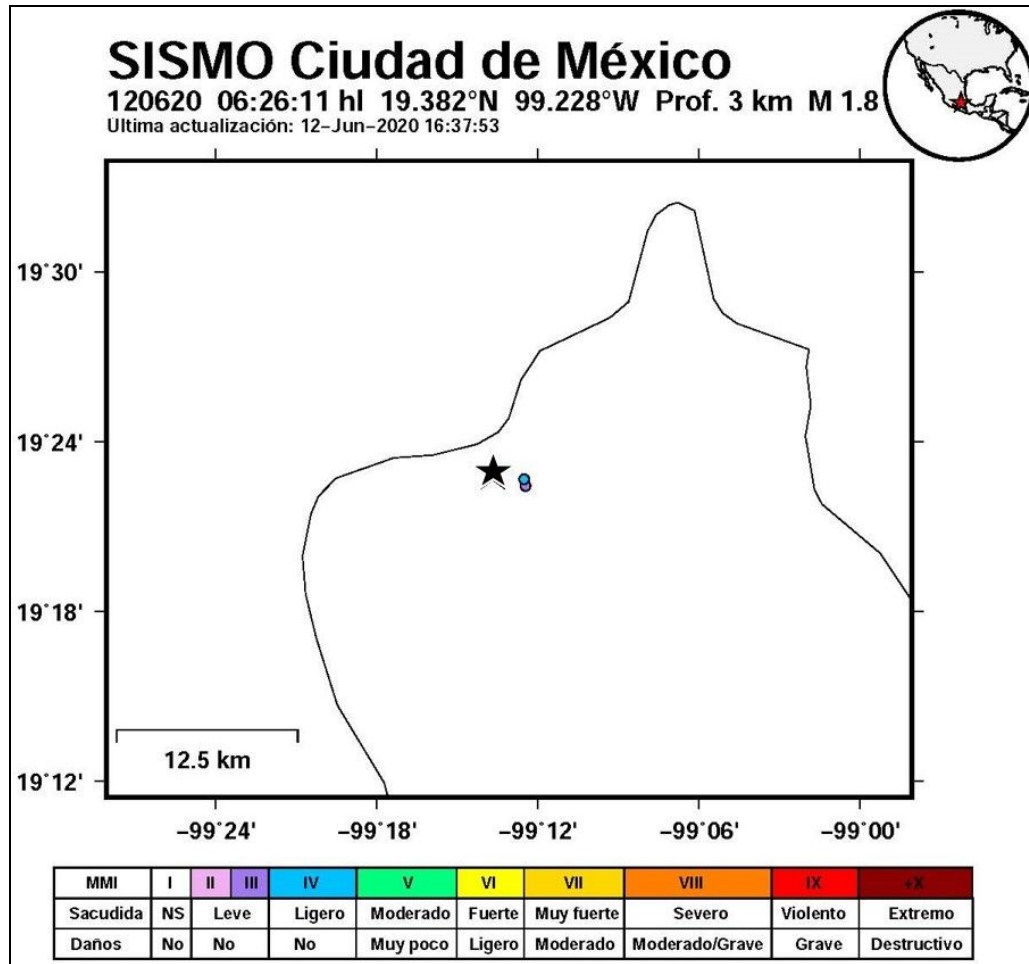


Figura 10. Mapa de intensidades macrosísmicas del sismo de magnitud 1.8 del día 12 de junio de 2020 con epicentro en la Cuenca de México. Se obtuvo a partir de las encuestas recibidas por parte de la población a través de la página de la Universidad Autónoma de Nuevo León: “¿Sintió un sismo?” (<http://eventos.uanl.mx/sismologia/>)

La Figura 11 muestra el mapa de intensidades para el sismo de magnitud 2.9 del 7 de junio de 2020. Este mapa fue generado por la Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a partir de los datos de aceleración registrados por su Red Acelerométrica, así como por estaciones de la Red Sismológica del Valle de México del Servicio Sismológico Nacional.



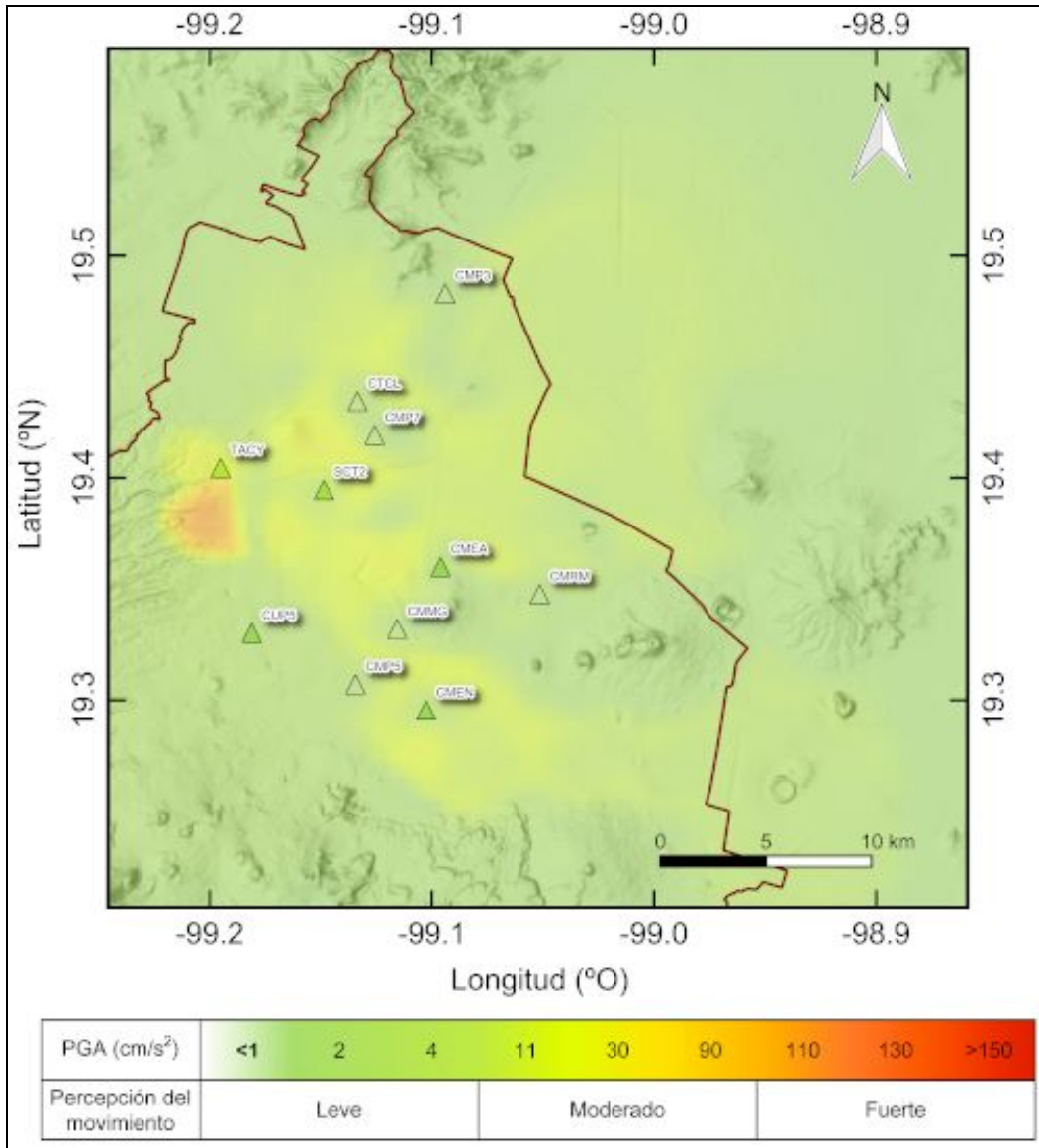


Figura 11. Mapa de intensidades PGA del sismo del 7 de junio de 2020, magnitud 2.9, generado por la Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### Réplicas

Cuando ocurre un sismo de magnitud considerable las rocas que se encuentran cerca de la zona de ruptura sufren un reacomodo, lo que genera una serie de temblores en la zona que reciben el nombre de réplicas. El número de las réplicas puede variar desde unos cuantos hasta cientos de eventos en los próximos días o semanas de ocurrido el temblor

principal. Sin embargo, los sismos que tienen su epicentro en la zona geográfica que comprende la Cuenca de México, por su tamaño, no siempre presentan réplicas.

La ocurrencia de sismos en la Cuenca de México no es excepcional. Hasta la fecha no se cuenta con técnicas científicas en ninguna parte del mundo que puedan determinar cuándo ocurrirá un sismo, tampoco se puede saber qué tan grande será. Estar informados acerca de estos fenómenos naturales será de gran utilidad para mitigar el riesgo sísmico en caso de un evento de magnitud considerable.

## **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.

Figuroa, 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 9 de junio de 2020 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 (2020): 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](http://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](http://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)

**Servicio Sismológico Nacional | IGEF - UNAM, México**

Reporte especial: Sismos del 7 al 12 de junio de 2020, Cuenca de México (M 2.9)

Fecha de publicación: 12 de junio de 2020.

Última actualización: 12 de junio de 2020, 20:23, hora del centro de México.