

REPORTE ESPECIAL

GRUPO DE TRABAJO DEL SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, UNAM.

SISMOS DEL 14 DE SEPTIEMBRE DE 2018, CUENCA DE MÉXICO

Información general

El día 14 de septiembre de 2018 el Servicio Sismológico Nacional (SSN) reportó tres sismos de magnitud 2.2, 1.8 y 1.5 que fueron localizados en la delegación Benito Juárez, en la Ciudad de México. El primer sismo ocurrió a las 11:07 horas, las coordenadas del epicentro son latitud 19.378° y longitud 99.13° W. El segundo sismo ocurrió a las 11:20 horas y las coordenadas del epicentro son latitud 19.38° N y longitud 99.129° W. El tercero ocurrió a las 11:39 horas, con magnitud 1.5 y epicentro en latitud 19.37° N y longitud 99.13° W (Figura 1).

Si bien la magnitud de los sismos es baja, fueron sentidos levemente en algunas zonas de la Ciudad de México cercanas al lugar del epicentro. 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.

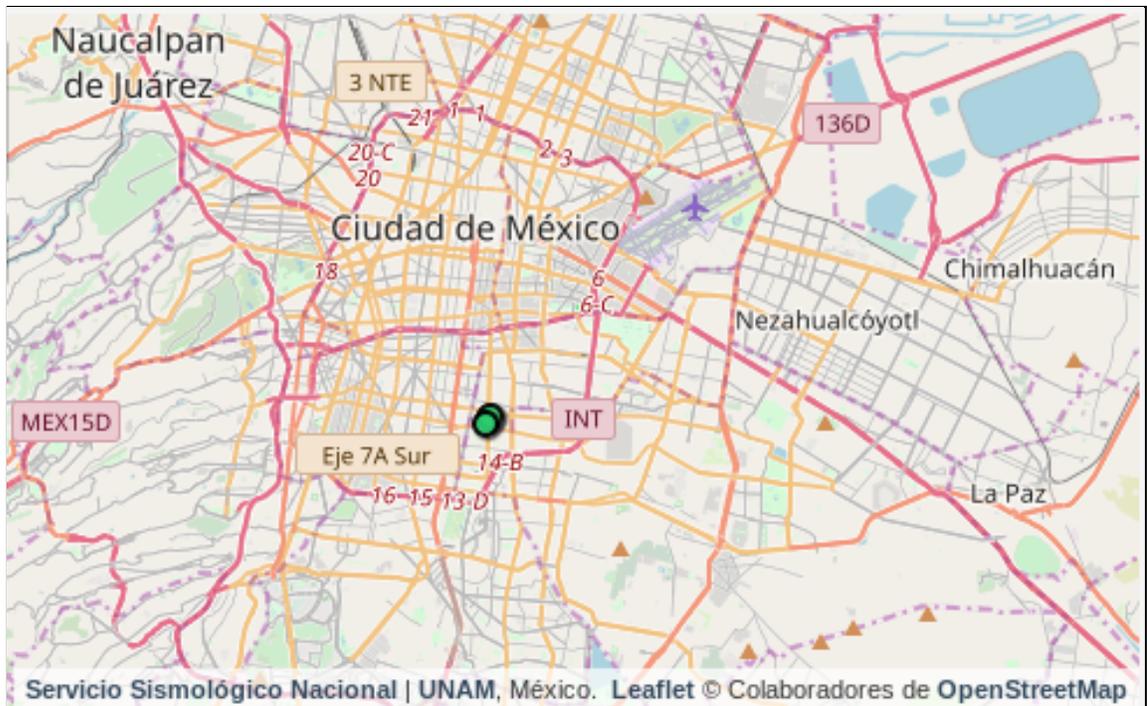


Figura 1. Epicentros de los sismos.

En la Figura 2 se observa el registro de la estación sismológica más cercana a los epicentros de los sismos del 14 de septiembre de 2018.

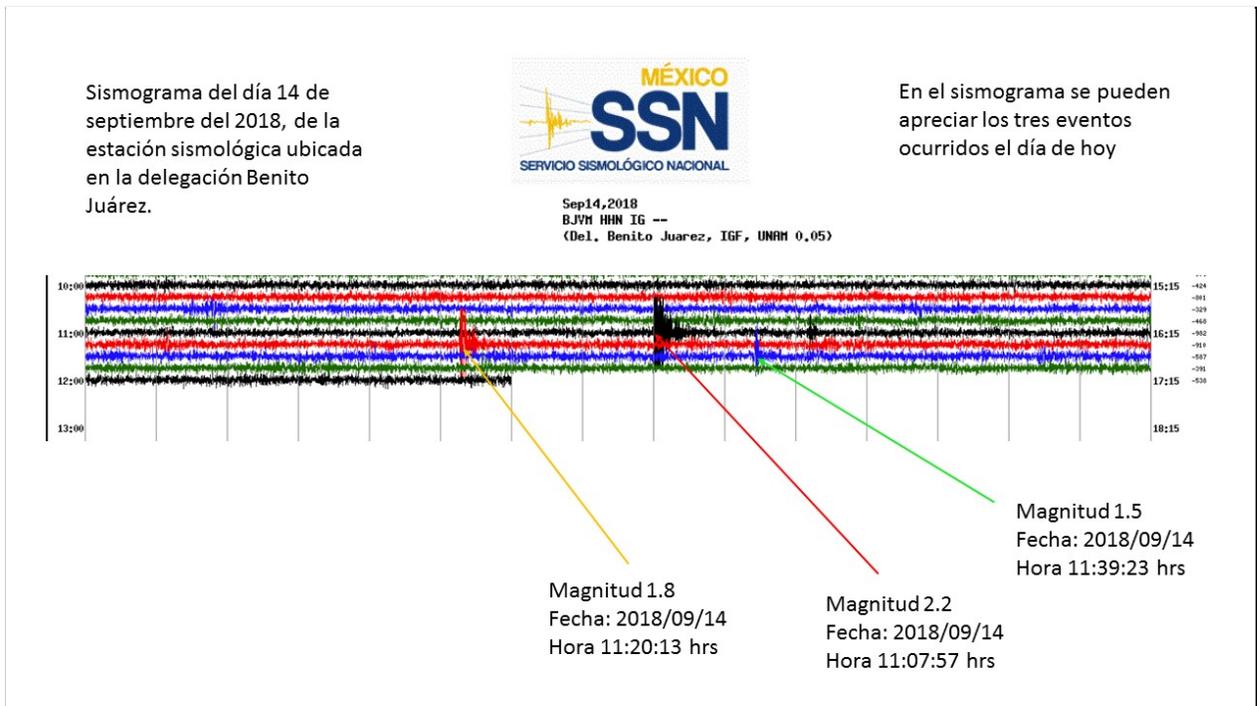


Figura 2. Registro sísmico de los temblores ocurridos en la Ciudad de México el día 14 de septiembre de 2018. El sismograma es de la estación sismológica del Servicio Sismológico Nacional en la delegación Benito Juárez.

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 la Tabla 1. 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 (M~7.0).

En cuanto al origen de los sismos en la región, se piensa que son generados por el reactivamiento de antiguas fallas (Figura 4). 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 5, por lo cual no es de extrañarse la ocurrencia de sismos de pequeñas magnitudes en la zona.

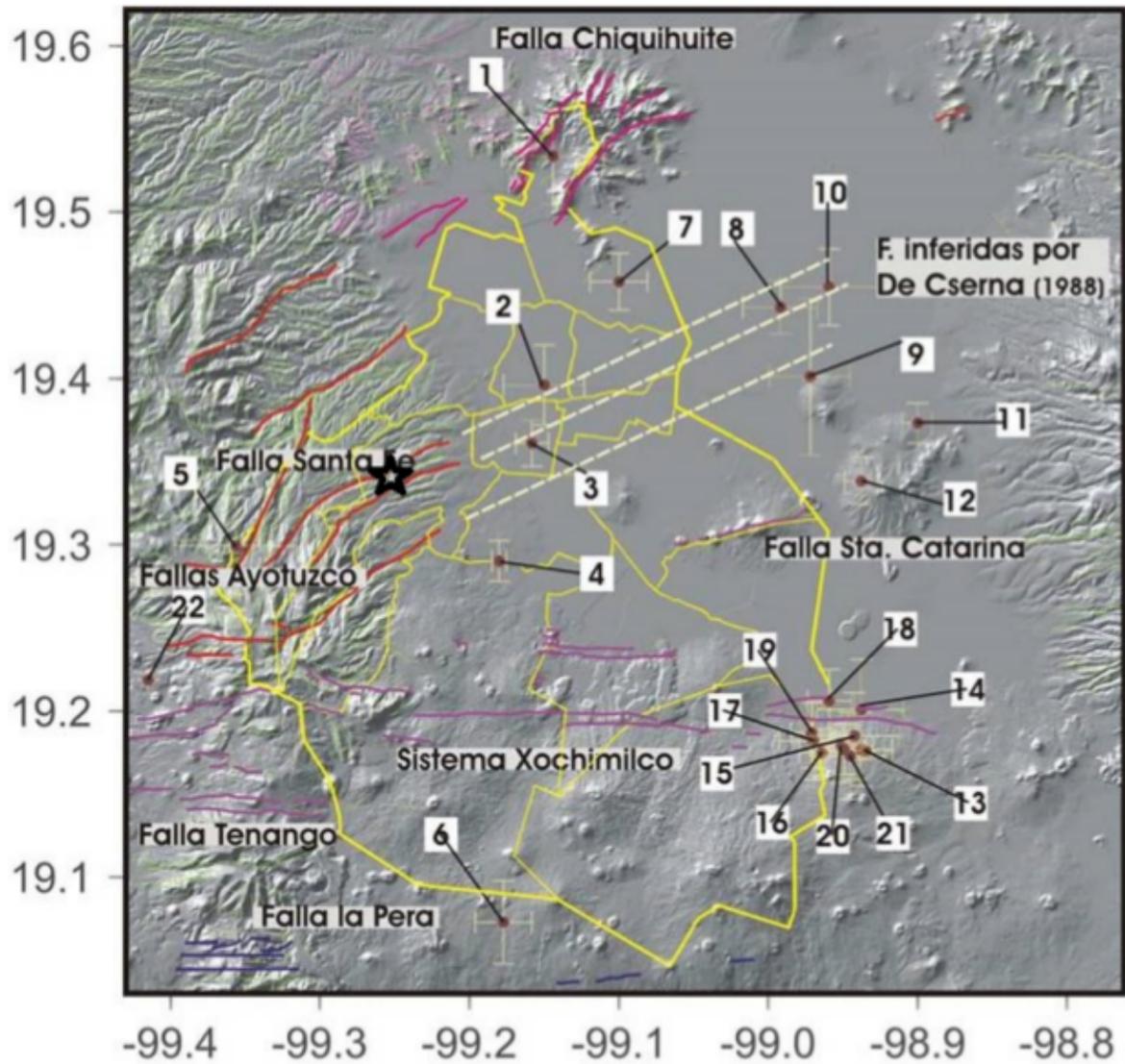


Figura 4. Mapa de fallas de la cuenca de México. Las fallas en rojo al poniente, estudiadas por García Palomo et al. (2008), se localizan en los sitios donde ocurre sismicidad local. Los números y los puntos rojos indican epicentros de eventos sísmicos de bajas magnitudes (Figura cortesía de L. Quintanar, originalmente publicada para el reporte del sismo de mayo de 2013).

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 esta secuencia correspondió al ocurrido el 12 de julio de 1974, produciendo en Ciudad Universitaria, al sur de la ciudad, las aceleraciones más grandes registradas hasta la fecha por un sismo local (48 gales).

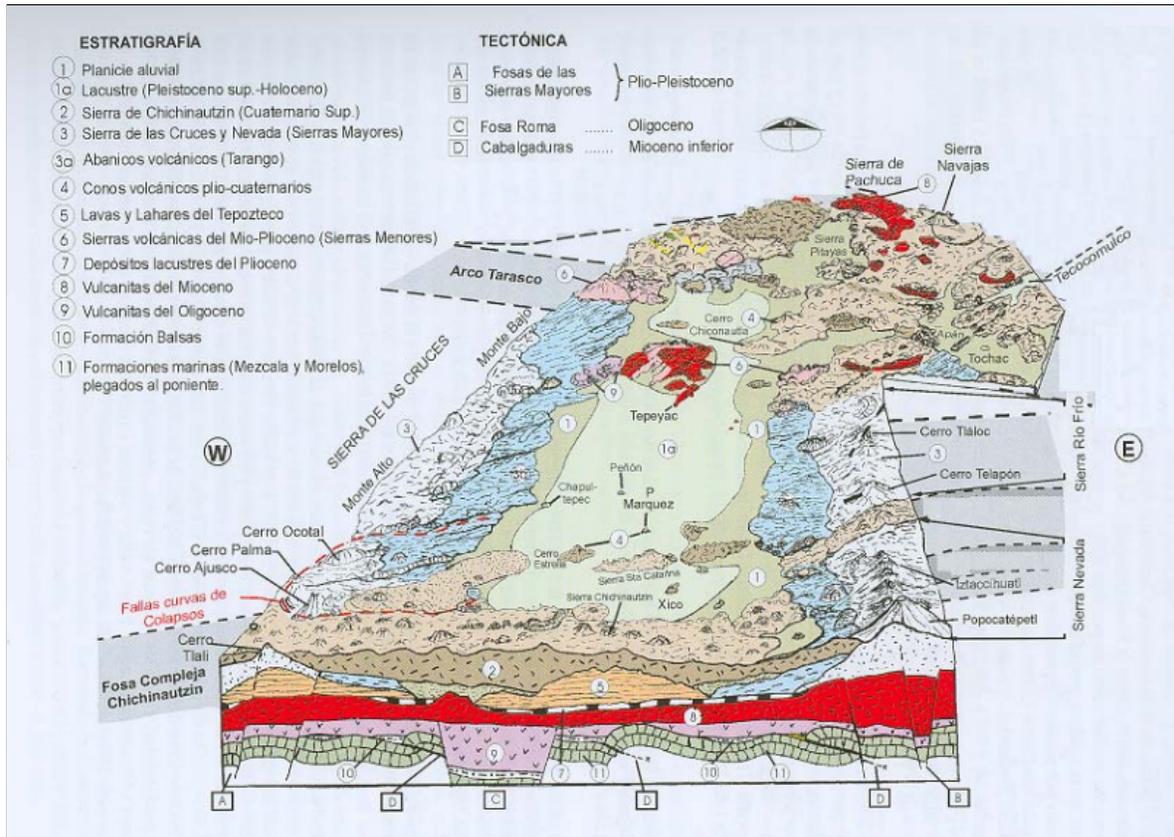


Figura 5. Geología y tectónica de la cuenca de México (Santoyo et al., 2005).

Chavacán (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 sismo 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 reportó 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.

Tabla 1.

Sismos reportados por el Servicio Sismológico Nacional con epicentro en el Ciudad de México, entre los años 1998 y 2018.

Fecha	Hora	Lat.	Long.	Prof.	M	Región epicentral
1998-02-08	19:14:32	19.36	-99.19	11	2.6	3 km al NOROESTE de COYOACÁN, CDMX
1998-08-18	11:27:33	19.18	-98.95	10	2.9	5 km al SURESTE de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
1998-08-18	13:52:49	19.19	-98.99	3	2.9	3 km al SUR de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
1998-09-08	17:19:57	19.46	-99.05	5	3.2	7 km al SURESTE de GUSTAVO A. MADERO, CDMX
1998-09-25	20:01:40	19.4	-99.06	13	2.3	4 km al ESTE de IZTACALCO, CDMX
1999-01-28	17:56:13	19.44	-99.21	9	2.7	4 km al NOROESTE de MIGUEL HIDALGO, CDMX
1999-04-06	07:20:04	19.38	-99.09	13	2.8	2 km al SURESTE de IZTACALCO, CDMX
1999-05-19	15:23:06	19.19	-98.96	5	3.1	4 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
1999-05-22	01:57:26	19.18	-98.97	4	3.1	5 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
1999-05-28	12:05:21	19.28	-98.98	3	2.6	4 km al NORESTE de S JUAN IXTAYOPAN, CDMX
1999-06-06	19:24:14	19.17	-98.96	5	3.3	6 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
1999-07-25	09:26:01	19.19	-98.96	2	3.6	4 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
1999-08-07	08:49:53	19.17	-98.97	16	3.2	6 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
1999-12-15	22:25:07	19.28	-99.2	20	2.6	4 km al SURESTE de TLALPAN, CDMX
1999-12-15	22:26:32	19.27	-99.14	36	3	1 km al SUR de XOCHIMILCO, CDMX
1999-12-15	22:31:04	19.27	-99.21	9	2.4	5 km al SURESTE de TLALPAN, CDMX
2000-04-10	02:53:23	19.22	-98.99	14	2.6	menos de 1 km al NOROESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2000-07-06	08:15:34	19.19	-98.96	5	3.4	4 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2000-10-13	21:44:48	19.36	-99.19	12	3.1	3 km al NOROESTE de COYOACÁN, CDMX
2000-10-15	02:50:43	19.39	-99.11	5	2.7	1 km al SUROESTE de IZTACALCO, CDMX
2001-04-16	23:14:35	19.19	-98.97	14	3.1	4 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2001-09-14	12:13:15	19.31	-99.3	14	2.9	3 km al SURESTE de SAN LORENZO ACOPIILCO, CDMX
2003-01-08	15:27:22	19.18	-98.97	13	3	5 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2003-05-17	01:31:58	19.4	-99.12	18	3.1	2 km al SUROESTE de VENUSTIANO CARRANZA, CDMX
2003-09-25	20:53:36	19.47	-99.07	8	2.9	5 km al SURESTE de GUSTAVO A. MADERO, CDMX
2003-09-25	22:17:43	19.49	-99.08	4	2.9	4 km al ESTE de GUSTAVO A. MADERO, CDMX
2003-11-10	22:53:42	19.16	-98.98	32	3.1	6 km al SURESTE de MILPA ALTA, CDMX
2003-11-11	02:43:56	19.21	-98.95	12	3.3	2 km al SURESTE de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2003-11-15	21:17:13	19.18	-98.97	7	4	5 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2003-11-15	23:04:20	19.18	-98.97	15	3.2	5 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2003-11-21	23:53:42	19.48	-99.08	7	3.1	3 km al ESTE de GUSTAVO A. MADERO, CDMX
2003-11-25	23:04:26	19.19	-98.97	4	3.6	4 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2004-01-07	20:28:52	19.13	-98.97	2	3.3	9 km al SURESTE de MILPA ALTA, CDMX
2004-09-13	15:58:34	19.42	-99.17	11	3.1	2 km al NOROESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2004-12-11	00:18:02	19.38	-99.29	2	3.2	1 km al NOROESTE de CUAJIMALPA, CDMX

2004-12-14	11:47:34	19.18	-98.98	27	3.3	4 km al SUR de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2005-04-16	18:04:07	19.41	-99.07	19	3.4	3 km al NORESTE de IZTACALCO, CDMX
2005-05-12	03:06:25	19.2	-98.97	37	3.4	3 km al SURESTE de S ANTONIO TECOMITL, CDMX
2005-08-23	02:19:44	19.16	-99.14	4	3.4	4 km al SUR de S MIGUEL TOPILEJO, CDMX
2005-10-16	02:04:02	19.35	-99.09	5	3.1	1 km al SURESTE de IZTAPALAPA, CDMX
2005-10-16	09:12:36	19.3	-99.2	14	3.5	3 km al SURESTE de TLALPAN, CDMX
2005-10-16	09:35:09	19.31	-99.14	14	3.2	4 km al NORTE de XOCHIMILCO, CDMX
2006-03-11	19:41:32	19.17	-98.95	2	3.6	6 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2006-03-11	19:47:21	19.18	-98.96	5	3.4	5 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2006-05-05	10:24:06	19.17	-98.95	1	3.5	6 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2006-07-28	10:37:14	19.51	-99.06	5	3.5	6 km al NORESTE de GUSTAVO A. MADERO, CDMX
2007-01-25	08:38:22	19.18	-99.16	30	3.7	3 km al SUROESTE de S MIGUEL TOPILEJO, CDMX
2009-07-11	16:29:33	19.34	-99.15	8	2.9	2 km al SURESTE de COYOACÁN, CDMX
2009-10-26	17:45:13	19.24	-99.18	9	3	4 km al NORESTE de S MIGUEL AJUSCO, CDMX
2010-02-11	04:04:03	19.28	-99.16	12	2.6	2 km al OESTE de XOCHIMILCO, CDMX
2010-06-24	10:36:17	19.38	-99.15	14	3.1	3 km al SURESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2010-07-05	12:22:22	19.2	-98.95	5	3.2	3 km al SURESTE de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2012-10-21	04:34:19	19.1153	-99.2518	5	3.5	12 km al SUROESTE de S MIGUEL AJUSCO, CDMX
2013-01-18	22:47:44	19.3525	-99.1687	10.4	2.9	1 km al NOROESTE de COYOACÁN, CDMX
2013-05-10	15:45:28	19.2933	-99.2935	1.6	1.8	5 km al SURESTE de SAN LORENZO ACOPIILCO, CDMX
2013-06-15	19:21:12	19.3855	-99.1425	8.5	2.7	2 km al SURESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2013-06-15	20:14:25	19.39	-99.1392	3	2.9	2 km al SURESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2013-06-16	12:10:18	19.3918	-99.0988	1	2.9	menos de 1 km al SUROESTE de IZTACALCO, CDMX
2013-06-16	13:00:59	19.2992	-99.173	4	2.4	4 km al NOROESTE de XOCHIMILCO, CDMX
2013-06-16	13:15:22	19.3467	-99.1317	1	2.7	3 km al ESTE de COYOACÁN, CDMX
2013-06-17	12:19:28	19.356	-99.1258	1	2.3	3 km al OESTE de IZTAPALAPA, CDMX
2013-06-17	12:20:08	19.3695	-99.0872	1	2.9	1 km al NORESTE de IZTAPALAPA, CDMX
2013-06-17	13:41:53	19.3708	-99.12	1.7	2.1	3 km al NOROESTE de IZTAPALAPA, CDMX
2013-06-18	18:53:07	19.3638	-99.1188	5	2.7	3 km al OESTE de IZTAPALAPA, CDMX
2013-08-25	05:23:30	19.3197	-99.097	4	2.2	4 km al SUR de IZTAPALAPA, CDMX
2013-08-25	10:47:04	19.3115	-99.1022	1.1	2.3	5 km al OESTE de TLÁHUAC, CDMX
2013-08-25	15:35:01	19.353	-99.1213	5	2.1	3 km al OESTE de IZTAPALAPA, CDMX
2013-08-25	15:43:41	19.3725	-99.0995	9.5	2.3	2 km al NOROESTE de IZTAPALAPA, CDMX
2013-08-25	16:03:44	19.3507	-99.196	2	2.2	3 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2013-12-01	12:04:38	19.3755	-99.1875	5.6	2.2	3 km al SURESTE de V ALVARO OBREGON, CDMX
2013-12-02	04:09:15	19.3385	-99.1945	1.5	2	2 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2014-07-19	06:57:21	19.1497	-98.9523	4.3	2.9	8 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2014-08-03	09:02:08	19.3173	-99.249	3	1.9	3 km al NOROESTE de TLALPAN, CDMX
2014-08-24	06:32:25	19.2528	-99.1095	3.7	2.6	4 km al SURESTE de XOCHIMILCO, CDMX
2014-09-05	19:26:28	19.443	-99.0585	9.3	2.1	7 km al NORESTE de VENUSTIANO CARRANZA, CDMX
2014-09-29	02:05:55	19.3772	-99.2607	3	2.1	3 km al ESTE de CUAJIMALPA, CDMX

2014-10-06	21:54:56	19.2253	-99.0972	3.2	2.2	4 km al NORTE de S SALVADOR CUAUHTENCO, CDMX
2014-10-06	22:04:11	19.2295	-99.0892	3	2.4	4 km al NORTE de S SALVADOR CUAUHTENCO, CDMX
2014-11-28	13:10:35	19.3753	-99.2245	8	2	4 km al SUROESTE de V ALVARO OBREGON, CDMX
2014-12-01	02:50:06	19.353	-99.2158	2	3.4	2 km al NORTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2014-12-01	03:12:16	19.3548	-99.2268	3.9	2.1	3 km al NOROESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2014-12-01	04:02:13	19.3673	-99.2317	4.6	2.3	4 km al NOROESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2014-12-01	04:45:47	19.36	-99.2287	1.6	2.2	3 km al NOROESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2014-12-01	20:40:47	19.3582	-99.2225	5.2	1.4	3 km al NOROESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2015-02-14	21:17:43	19.157	-98.9508	10.7	1.9	8 km al SUR de SAN ANDRÉS MIXQUIC, CDMX
2015-04-09	03:38:16	19.4022	-99.0728	7	2.3	3 km al NORESTE de IZTACALCO, CDMX
2015-06-21	11:52:12	19.3293	-99.1553	4.2	1.8	2 km al SURESTE de COYOACÁN, CDMX
2015-07-19	17:09:39	19.3973	-99.233	5	2	3 km al OESTE de V ALVARO OBREGON, CDMX
2015-08-23	05:39:02	19.241	-99.1818	3	2.3	4 km al NORESTE de S MIGUEL AJUSCO, CDMX
2015-09-12	19:06:27	19.3905	-99.1535	2	1.9	1 km al SURESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2015-10-24	00:28:32	19.424	-99.19	2	1.9	2 km al NORTE de MIGUEL HIDALGO, CDMX
2016-08-19	09:03:59	19.4465	-99.1848	5	1.9	4 km al SUR de AZCAPOTZALCO, CDMX
2016-11-03	11:47:38	19.35	-99.352	3	2.1	4 km al NOROESTE de SAN LORENZO ACOPIILCO, CDMX
2017-02-28	18:57:36	19.3508	-99.1373	4.6	2.5	3 km al ESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-02-28	20:47:13	19.3502	-99.1488	5	2.4	1 km al ESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-03-01	03:56:51	19.34	-99.1403	5	2.6	3 km al SURESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-03-01	03:57:21	19.3428	-99.1322	3.7	2.3	3 km al ESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-03-01	20:27:12	19.339	-99.145	5.1	1.8	2 km al SURESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-03-02	07:01:45	19.339	-99.145	5.1	1.5	2 km al SURESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-05-15	07:58:04	19.3458	-99.2348	9.3	2.6	3 km al NOROESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2017-06-16	06:43:07	19.3932	-99.1357	5	2.4	3 km al SURESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2017-07-13	20:57:14	19.2035	-99.104	5.7	2.2	2 km al NOROESTE de S SALVADOR CUAUHTENCO, CDMX
2017-07-16	14:04:58	19.3963	-99.39	3	1.7	10 km al NOROESTE de SAN LORENZO ACOPIILCO, CDMX
2017-09-09	21:54:12	19.308	-99.1802	9.4	2.7	5 km al SURESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2017-09-20	00:14:01	19.276	-99.2058	4.5	1.7	4 km al SURESTE de TLALPAN, CDMX
2017-09-20	00:25:27	19.337	-99.2043	4.8	1.3	1 km al NORESTE de LA MAGDALENA C, CDMX
2017-09-20	03:03:53	19.3773	-99.2663	2	1.9	2 km al ESTE de CUAJIMALPA, CDMX
2017-09-20	04:32:55	19.266	-99.2108	2.2	1.3	5 km al SURESTE de TLALPAN, CDMX
2017-09-28	22:10:20	19.3487	-99.3265	1.1	1.7	2 km al NORTE de SAN LORENZO ACOPIILCO, CDMX
2017-10-16	01:04:32	19.3285	-99.1655	2	1.7	2 km al SUR de COYOACÁN, CDMX
2017-10-16	01:05:30	19.3292	-99.1775	2.1	1.9	3 km al SUROESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-10-17	02:00:26	19.318	-99.1677	3	1.2	4 km al SUR de COYOACÁN, CDMX
2017-10-28	01:52:35	19.2183	-99.2253	2.4	2.5	2 km al OESTE de S MIGUEL AJUSCO, CDMX
2017-11-07	09:10:34	19.3895	-99.152	3	1.5	2 km al SURESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2017-11-09	04:10:36	19.3253	-99.1792	7	1.5	3 km al SUROESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-11-09	04:11:33	19.3467	-99.1515	7	1.3	1 km al SURESTE de COYOACÁN, CDMX
2017-11-09	04:12:07	19.3763	-99.1855	8.5	2	3 km al SURESTE de V ALVARO OBREGON, CDMX

2017-11-15	05:25:44	19.272	-99.2733	14.1	1.8	6 km al SUROESTE de TLALPAN, CDMX
2017-12-29	01:38:57	19.3855	-99.1642	1	2.5	2 km al SUROESTE de BENITO JUÁREZ, CDMX
2018-02-13	15:39:36	19.45	-99.09	4	2.5	4 km al NORESTE de VENUSTIANO CARRANZA, CDMX
2018-05-07	08:25:55	19.393	-99.252	5	2	6 km al SUROESTE de V ALVARO OBREGON, CDMX
2018-05-20	01:44:52	19.385	-99.233	3	2.1	4 km al SUROESTE de V ALVARO OBREGON, CDMX
2018-06-15	03:41:10	19.33	-99.18	3	2.5	3 km al SUROESTE de COYOACÁN, CDMX
2018-06-15	18:00:13	19.392	-99.185	1.6	2.4	2 km al SURESTE de MIGUEL HIDALGO, CDMX
2018-07-18	13:15:00	19.38	-99.22	7	2.5	3 km al SUROESTE de V ALVARO OBREGON, CDMX
2018-07-19	06:34:58	19.36	-99.22	3	2.8	3 km al NOROESTE de LA MAGDALENA C, CDMX

Réplicas

Cuando ocurre un sismo de magnitud considerable las rocas que se encuentran cerca de la zona de ruptura sufren un reajuste, 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 mismo, rara vez 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.

Figueroa, J. (1971); Serie de Investigación No. 289. Instituto de Ingeniería, UNAM.

García Palomo Armando, Zamorano José Juan, López-Miguel Celia, Galván-García Adriana, Carlos-Valerio Víctor, Ortega Roberto y Macías José Luis, (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.

Reyes Pimentel Thalía Alfonsina (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., Ovando Shelly, E., Mooser, F. & León Plata, E. (2005) Síntesis geotécnica de la cuenca del Valle de México. TGC Geotécnica SA, México DF., 171p.
Singh, S.K., J.G. Anderson, M. Rodríguez, (1988); Geofísica Internacional, Vol.37 No.1, pp. 3-15.

NOTA

Este reporte ha sido generado por el Servicio Sismológico Nacional (SSN) el día 14 de septiembre de 2018 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 (2018): 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)