



**INSTITUTO
DE INGENIERÍA
UNAM®**



Sismo de la Costa de Oaxaca (Mw7.2) 16 de febrero de 2018*

REPORTE PRELIMINAR Parámetros del Movimiento del Suelo e Intensidades Macrosísmicas

**Elaboró:
Unidad de Instrumentación Sísmica
Coordinación de Ingeniería Sismológica (IINGEN)
Facultad de Ciencias de la Tierra (UANL)**

Ciudad de México
Febrero, 2018

www.iingen.unam.mx
www.uis-iunam.mx

Versión Es1.1 19-02-2018

**El sismo está reportado en fecha y hora del Centro de México*

1. Información Básica

El día 16 de febrero de 2018 se registró un sismo de magnitud Mw7.2 ($M_0=8.42 \times 10^{26}$ dyn-cm) ubicado a 11 km al sur de Pinotepa Nacional, Oaxaca, de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional (2018). El tiempo de origen del sismo fue 23:39:38 UTC (17:39:38 hora del centro de México). El hipocentro se ubicó a 12 km de profundidad, 16.25° latitud N y 98.03° longitud W. La localización epicentral y el mecanismo focal del evento, junto con algunas de las estaciones que registraron el movimiento del terreno se muestran en la figura 1.

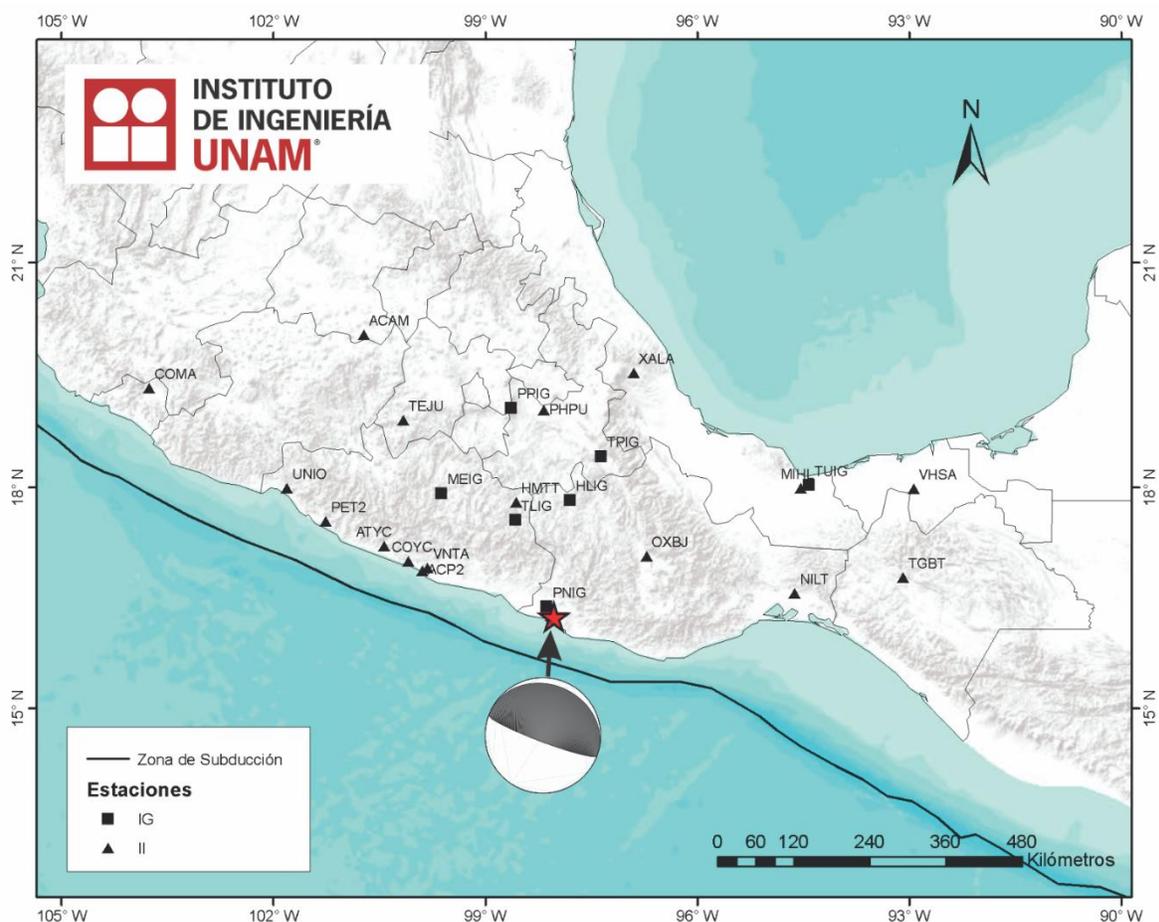


Figura 1. Epicentro (estrella), mecanismo focal y estaciones acelerográficas cuya información se recibió de manera automática. Las estaciones son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería (cuadrados) y el Servicio Sismológico Nacional adscrito al Instituto de Geofísica (triángulos) de la UNAM.

2. Parámetros de Intensidad del Movimiento del Suelo

La tabla 1 presenta algunos valores pico del movimiento del suelo registrados por la Red Acelerográfica de Movimientos Fuertes de la Unidad de Instrumentación Sísmica (UIS) del Instituto de Ingeniería (IINGEN) de la UNAM. Las señales, recibidas en tiempo real, provienen de estaciones ubicadas a distancias epicentrales que oscilan entre 166 y 445 km. La aceleración máxima registrada (PGA, por sus siglas en inglés) fue de 27.19 cm/s² en la componente N de la estación Oaxaca Benito Juárez (OXBJ), ubicada a una distancia epicentral de 166 km.

Tabla 1. Localización de las estaciones del IINGEN, distancia al epicentro y valores máximos registrados.

Institución	Clave	Estado	Localización		Distancia Epicentral (km)	PGA (cm/s ²)
			Latitud (°)	Longitud (°)		
IINGEN	OXBJ	Oaxaca	17.07	-96.72	166	27.19
IINGEN	PHPU	Puebla	19.04	-98.17	309	23.95
IINGEN	SCT2	CDMX	19.39	-99.15	367	22.45
IINGEN	HMTT	Guerreo	17.80	-98.56	180	20.92
IINGEN	VNTA	Guerrero	16.91	-99.82	204	6.74
IINGEN	CUP5	CDMX	19.33	-99.18	362	6.68
IINGEN	UNIO	Guerrero	17.99	-101.81	445	2.41

Los mapas de intensidades se obtuvieron utilizando el programa GenMaps, los acelerogramas de las redes de la UNAM y estimaciones de parámetros del movimiento del terreno (Arroyo *et al.*, 2010) mediante el método de interpolación Kriging Bayesiano (Kitanidis, 1986). Las figuras 2 y 3 muestran los mapas de la media cuadrática de las componentes horizontales de aceleración pico (PGA_{rmsh}) y la aceleración espectral (SA_{rmsh}), respectivamente.

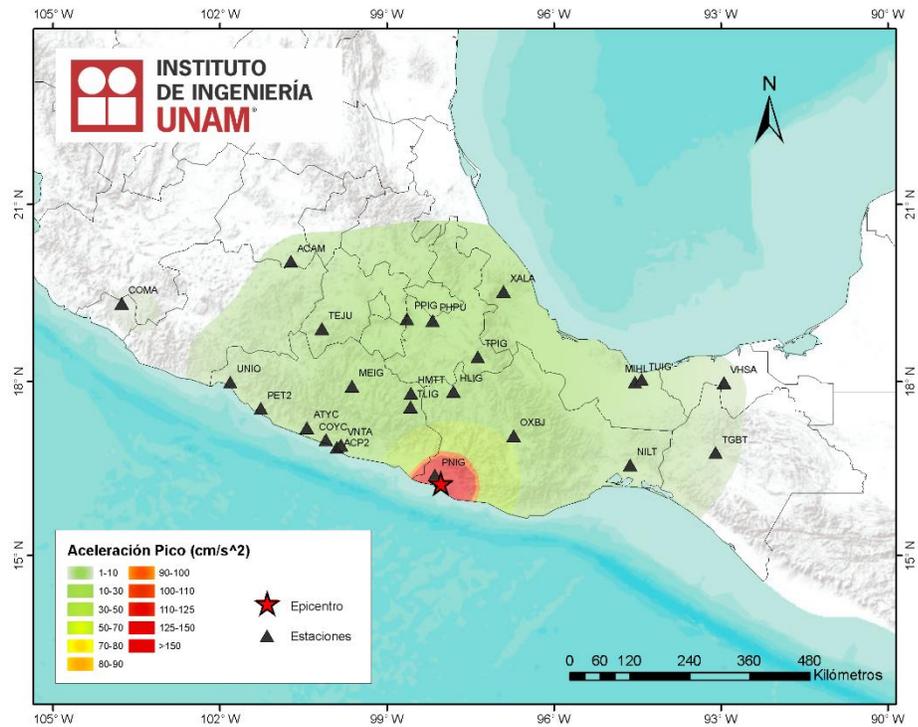


Figura 2. Mapa de Intensidad PGA_{rms} . Media cuadrática de las aceleraciones pico horizontales.

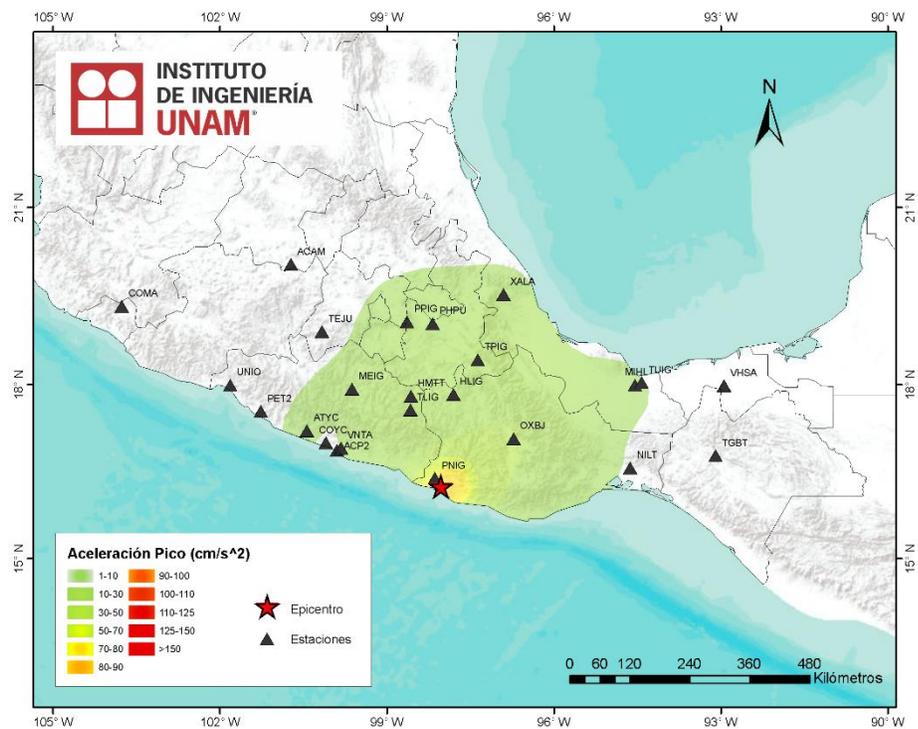


Figura 3. Mapa de Intensidad SA_{rms} . Media cuadrática de las aceleraciones espectrales para $T=1.0$ s de las componentes horizontales.

La aceleración registrada en la estación Ciudad Universitaria (CUP5), con un valor máximo de 6.68 cm/s^2 en la componente N, fue utilizada para hacer el cálculo de los valores de aceleración y respuesta espectral en la Ciudad de México (ver figura 4).

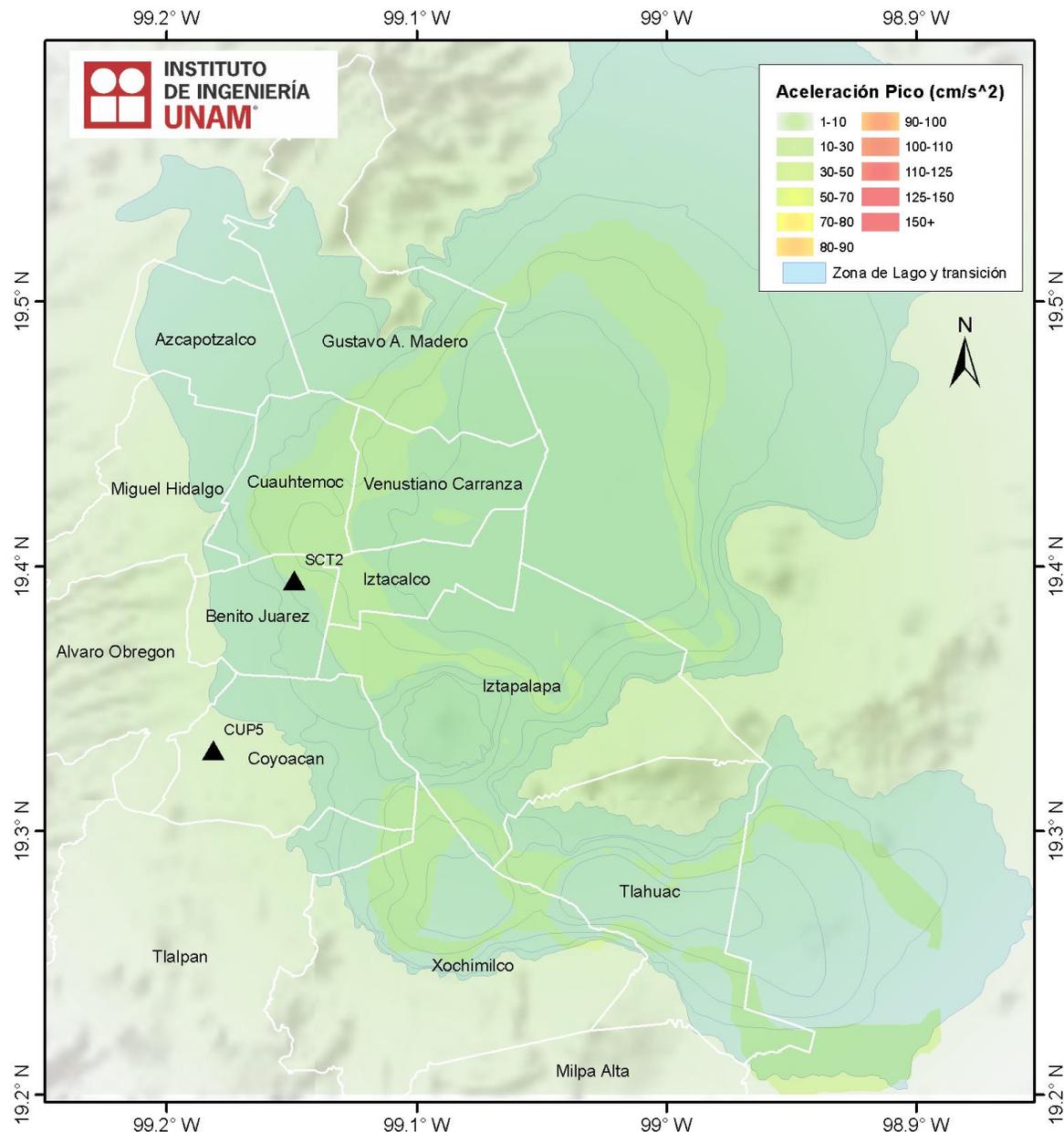


Figura 4. Mapa de Intensidad de la media cuadrática de la aceleración máxima de las componentes horizontales en la Ciudad de México.

3. Acelerogramas y Espectros de Respuesta

Las figuras 5a y 5b muestran algunos acelerogramas registrados en las estaciones operadas por el IINGEN, así como sus espectros de respuesta de aceleración (SA), con amortiguamiento crítico del 5%, obtenidos para las tres componentes del movimiento del suelo. La tabla 2 muestra los valores máximos de aceleración para cada estación y canal. Se incluyen los valores de aceleración espectral para los periodos $T = 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$ y 3.0 s, indicando el máximo valor de SA y el periodo asociado.

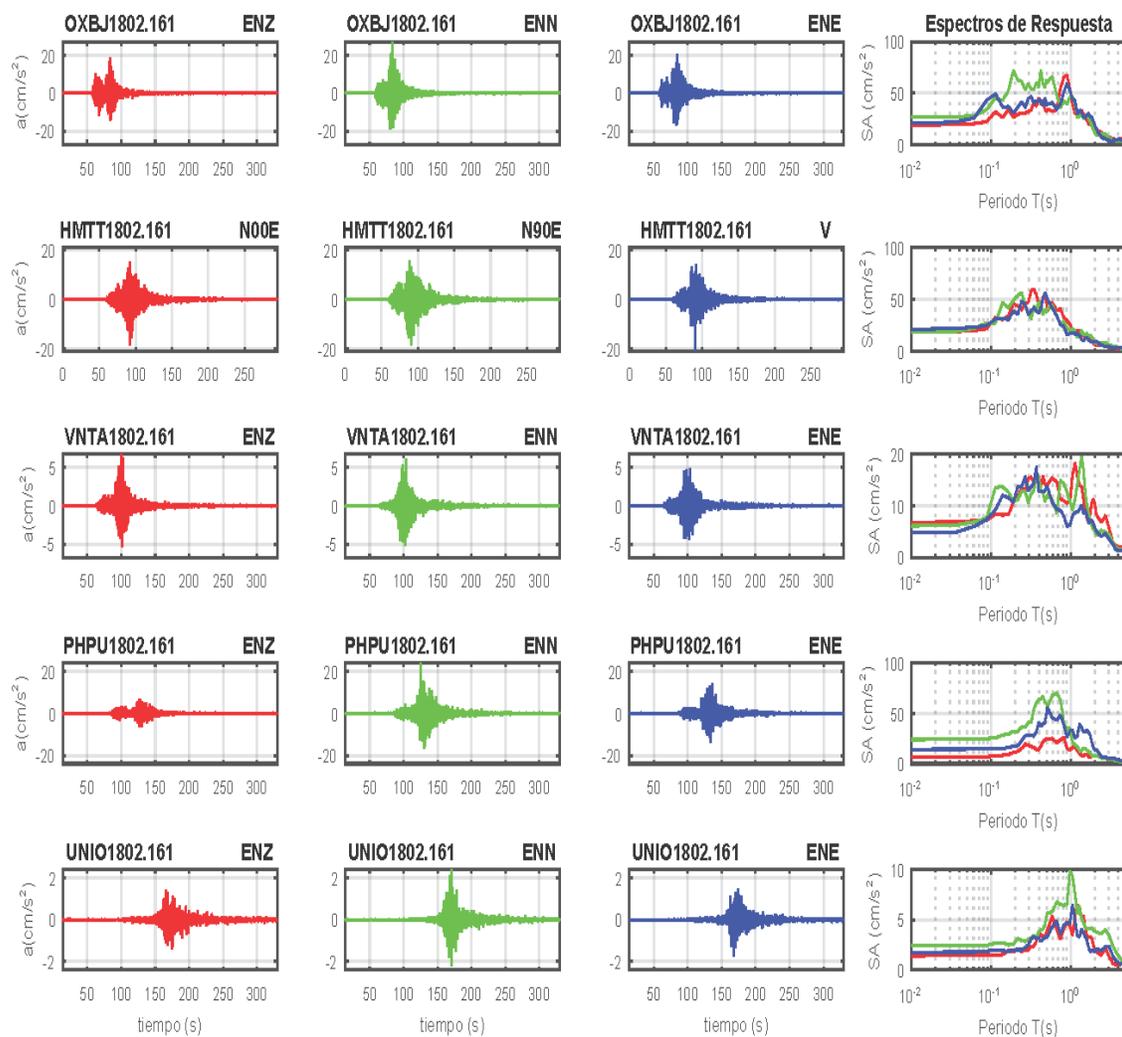


Figura 5a. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de febrero de 2018 (Mw7.2). Las componentes norte-sur (N), este-oeste (E) y vertical (V) corresponden a las líneas continuas en rojo, verde y azul, respectivamente.

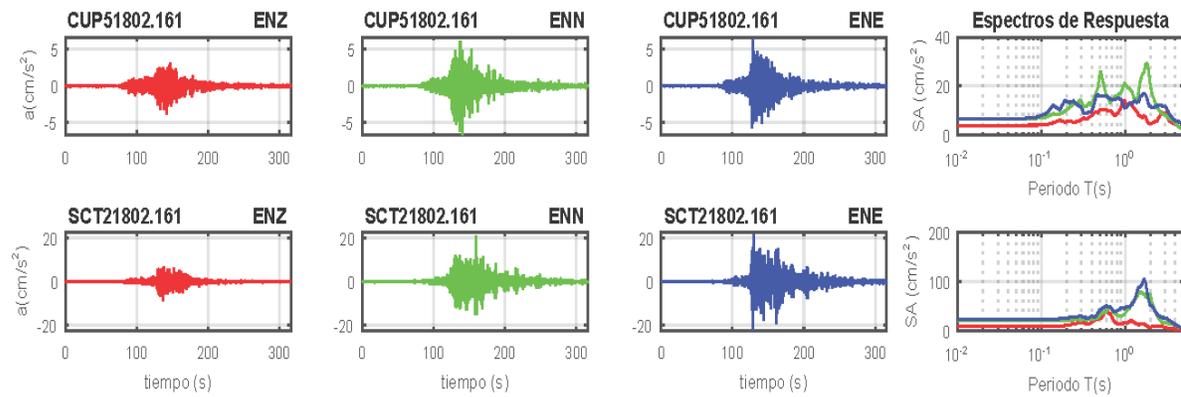


Figura 5b. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de febrero de 2018 (Mw7.2). Las componentes norte-sur (N), este-oeste (E) y vertical (V) corresponden a las líneas continuas en rojo, verde y azul, respectivamente.

Tabla 2. Valores máximos de aceleración y velocidad obtenidos para cada estación y canal. Se incluyen los valores de aceleración espectral (SA) para los periodos $T = 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$ y 3.0 s. Se indica el máximo valor de SA y el periodo asociado.

Acelerograma	Canal	PGA (cm/s ²)	Aceleración Espectral (SA)							T-SAmax s	SAmax cm/s ²
			T=0.1s	T=0.3s	T=0.5s	T=1s	T=1.5s	T=2s	T=3s		
OXB1802.161	Z	18.43	23.94	32.26	32.32	49.02	27.91	15.97	7.44	0.90	67.23
OXB1802.161	N	27.18	37.85	55.92	63.33	46.80	25.22	12.28	7.12	0.42	72.09
OXB1802.161	E	20.63	39.58	44.11	38.68	48.32	25.46	19.88	4.26	0.90	59.18
HMTT1802.161	Z	20.92	28.34	32.85	53.24	17.69	10.18	8.85	4.28	0.47	56.60
HMTT1802.161	N	18.65	31.24	51.78	45.39	24.91	12.06	6.53	3.56	0.34	59.80
HMTT1802.161	E	18.65	31.24	51.78	45.39	24.91	12.06	6.53	3.56	0.34	59.80
VNTA1802.161	Z	6.74	7.81	15.68	14.03	11.54	9.72	10.68	6.11	1.13	18.36
VNTA1802.161	N	6.11	8.51	10.87	11.63	10.29	14.20	5.05	4.44	1.37	19.50
VNTA1802.161	E	4.82	7.78	13.30	13.69	6.22	9.32	5.94	3.62	0.37	17.56
PHPU1802.161	Z	6.79	7.27	18.35	24.39	12.79	8.24	7.97	4.49	0.82	26.02
PHPU1802.161	N	23.96	24.81	37.77	59.36	33.08	15.08	7.70	4.09	0.66	70.10
PHPU1802.161	E	14.29	14.79	28.48	50.12	34.31	31.48	13.92	5.91	0.51	55.80
UNIO1802.161	Z	1.42	1.46	1.98	3.69	3.90	4.86	1.93	1.49	1.21	6.45
UNIO1802.161	N	2.40	2.54	2.98	5.46	9.90	4.49	3.90	3.55	0.98	9.84
UNIO1802.161	E	1.75	1.98	2.74	3.32	4.94	3.43	1.77	2.52	1.05	6.47
CUP51802.161	Z	3.89	4.04	5.97	10.37	14.47	7.74	4.54	9.28	0.98	14.42
CUP51802.161	N	6.68	6.72	14.69	24.74	20.40	20.37	20.97	7.91	1.84	29.31
CUP51802.161	E	6.53	7.65	11.67	15.71	11.36	14.48	11.68	11.47	1.68	17.09
SCT21802.161	Z	8.74	9.19	15.70	24.62	15.55	12.94	7.22	7.03	0.58	39.44
SCT21802.161	N	20.97	20.94	21.80	32.44	33.24	79.40	74.97	16.73	1.52	79.00
SCT21802.161	E	22.45	22.42	29.43	43.19	46.652	88.09	52.63	26.18	1.68	105.73

La figura 6 muestra las aceleraciones de los espectros de respuesta en la estación SCT2 de los sismos del 16 de febrero de 2018, 19 de septiembre de 2017 y 1985. En la figura 7 se comparan los espectros de respuesta de las estaciones SCT2 (zona de lago) y la estación CUP5 (zona de lomas).

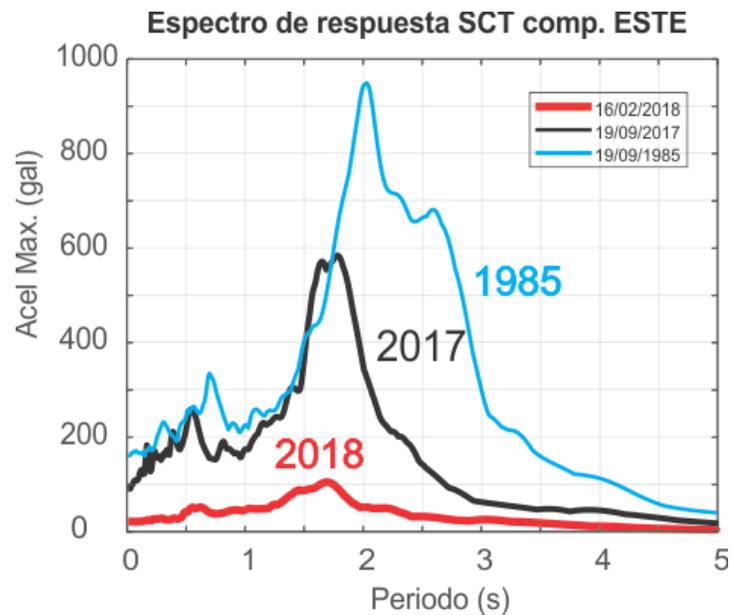


Figura 6. Espectros de respuesta estimados de la componente horizontal E registrados en la estación SCT2 de los sismos del 19 de septiembre de 1985 (M8.1), 19 de septiembre de 2017 (Mw7.1) y 16 de febrero de 2018 (Mw7.2). Las respuestas espectrales fueron estimadas con el 5% de amortiguamiento.

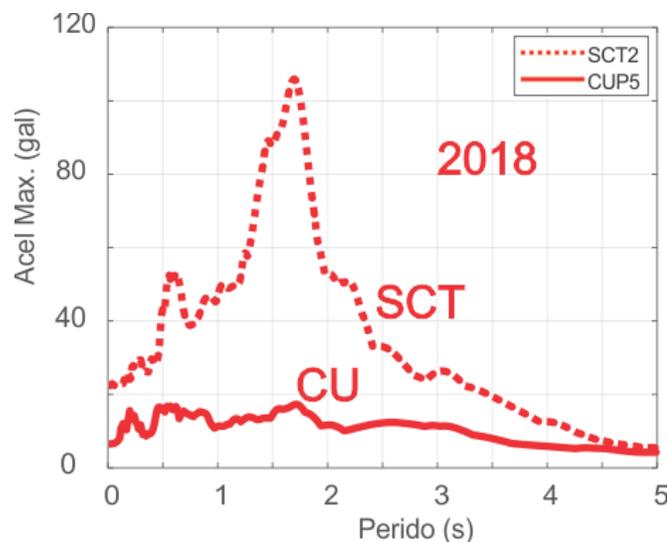


Figura 7. Espectros de respuesta estimados de la componente horizontal E registrados en la estación SCT2 y CUP5 del sismo del 16 de febrero de 2018 (Mw7.2). Las respuestas espectrales fueron estimadas con el 5% de amortiguamiento.

4. Intensidades Macrosísmicas Reportadas

El término macrosísmico se utiliza para denotar aquellos efectos de un sismo que pueden ser descritos sin el uso de instrumentación sismológica. **La Intensidad de la Comunidad de Internet (ICI)** representa al valor promedio de la sacudida del terreno experimentada por el público en general dentro de una zona postal.

La Figuras 8 y 9 muestran la distribución de la ICI a nivel nacional y para la Ciudad de México de acuerdo al sistema ¿Sintió un sismo? (<http://sismos.uanl.mx>).

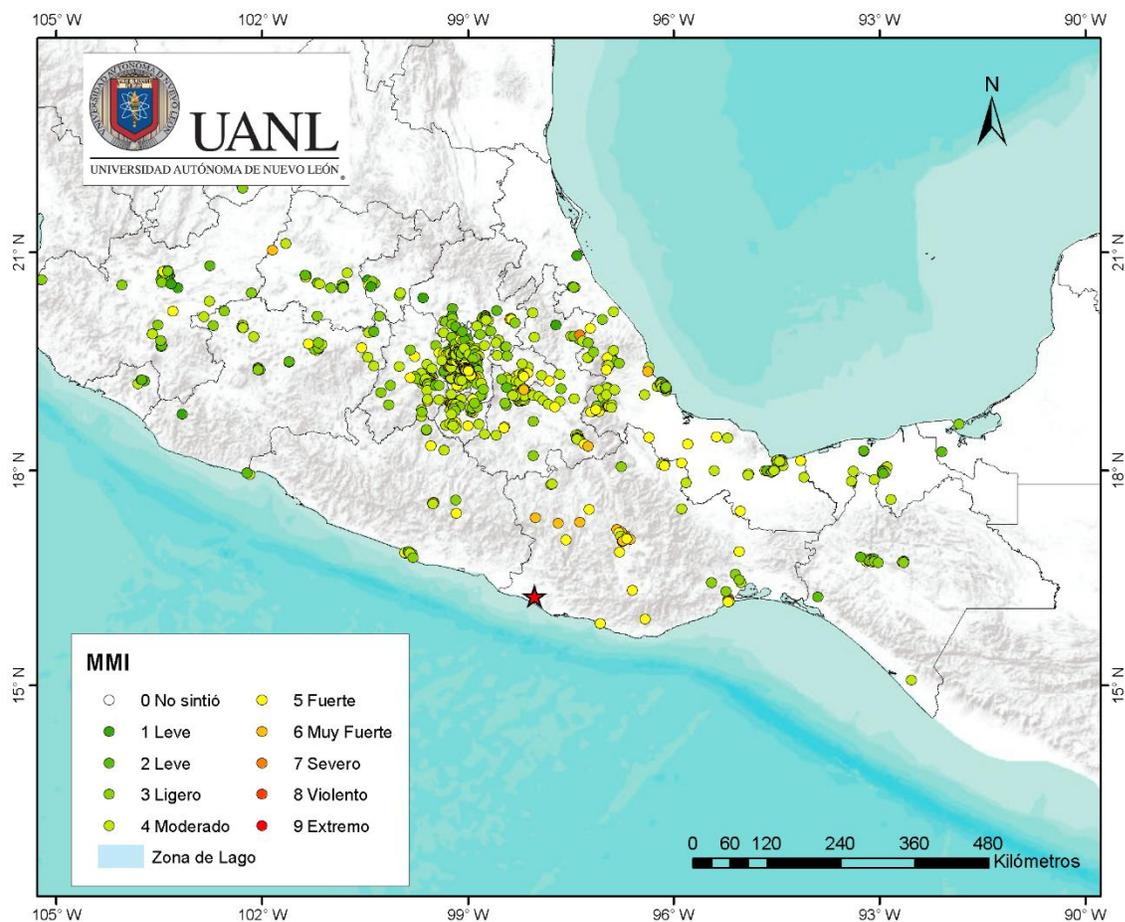


Figura 8. Mapa de intensidades macrosísmicas del sismo del 16 de febrero de 2018 (Mw7.2).

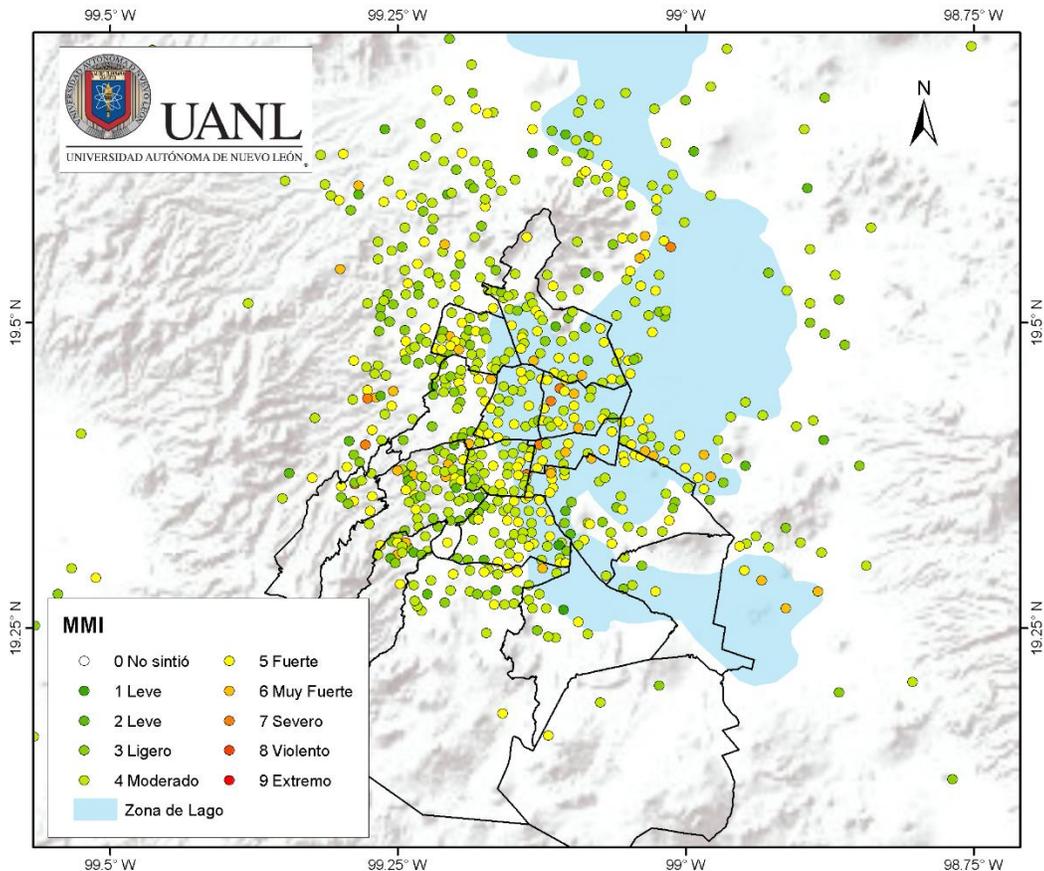


Figura 9. Mapa de intensidades macrosísmicas para la Ciudad de México del sismo del 16 de febrero de 2018 (Mw7.2).

5. Bibliografía

- Arroyo, D., García, D., Ordaz, M. et al. (2010). Strong ground-motion relations for Mexican interplate earthquakes. *J Seismol* (2010) 14: 769. <https://doi.org/10.1007/s10950-010-9200-0>
- Kitanidis, P., (1986). Parameter uncertainty in estimation of spatial functions: Bayesian analysis. *Water Resources Research*, 22(4), 499-507.
- Servicio Sismológico Nacional (2018). Reporte Especial Grupo de trabajo del Servicio Sismológico Nacional, UNAM. Sismo del día 16 de febrero de 2018, Costa de Oaxaca (M 7.2)]. Disponible en:http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/2018/SSNMX_rep_esp_20180216_Oaxaca_M72.pdf.