



Sismo al Suroeste de Huajuapán de León, Oaxaca (Mw5.9)

19 de julio de 2018*

REPORTE PRELIMINAR Parámetros del Movimiento del Suelo

**Elaboró:
Unidad de Instrumentación Sísmica
Coordinación de Ingeniería Sismológica**

Ciudad de México
Julio, 2018

www.iingen.unam.mx
www.uis-iiunam.mx

Versión Es1.1 19-07-2018

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

1. Información Básica

El día 19 de julio de 2018 se registró un sismo de magnitud Mw5.9 ($M_0 = 1.0E+25$ dyn cm) ubicado a 13 km al suroeste de Huajuapán de León, Oaxaca, de acuerdo al Servicio Sismológico Nacional (2018). El tiempo de origen del sismo fue 13:31:54 UTC (08:31:54 hora del centro de México). El hipocentro se ubicó a 63 km de profundidad, 17.77° latitud N y 97.89° 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.

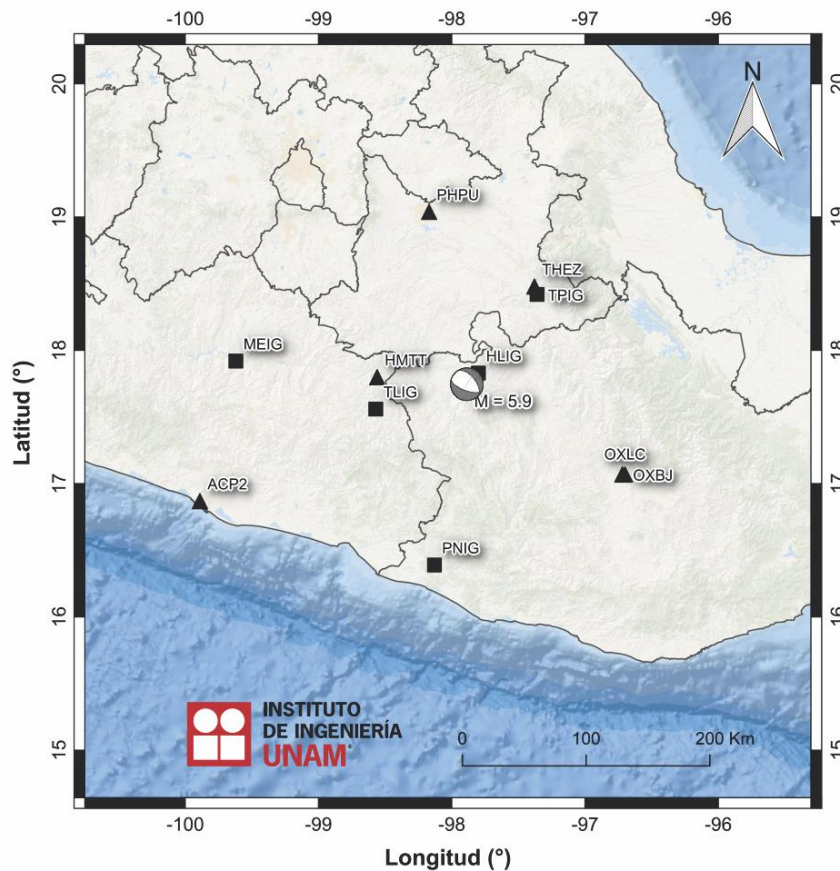


Figura 1. Mecanismo focal (ubicado en la posición del epicentro) y estaciones acelerográficas cuya información se recibió de manera automática. Las estaciones son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica del Instituto de Ingeniería (triángulos) y el Servicio Sismológico Nacional adscrito al Instituto de Geofísica (cuadrados) 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 71 y 234 km. La aceleración máxima registrada (PGA, por sus siglas en inglés) fue de 32.96 cm/s² en la componente E de la estación Tehuacán, Puebla, Primaria Emiliano Zapata (THEZ), ubicada a una distancia epicentral de 94 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	THEZ	Puebla	18.48	-97.38	94	32.70
IINGEN	HMTT	Guerrero	17.80	-98.56	71	24.08
IINGEN	OXBJ	Oaxaca	17.07	-96.72	145	15.58
IINGEN	OXLC	Oaxaca	17.07	-96.70	148	7.23
IINGEN	PHPU	Puebla	19.04	-98.17	144	7.05
IINGEN	ACP2	Guerrero	16.87	-99.89	234	2.61

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 (García *et al.*, 2005) 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.

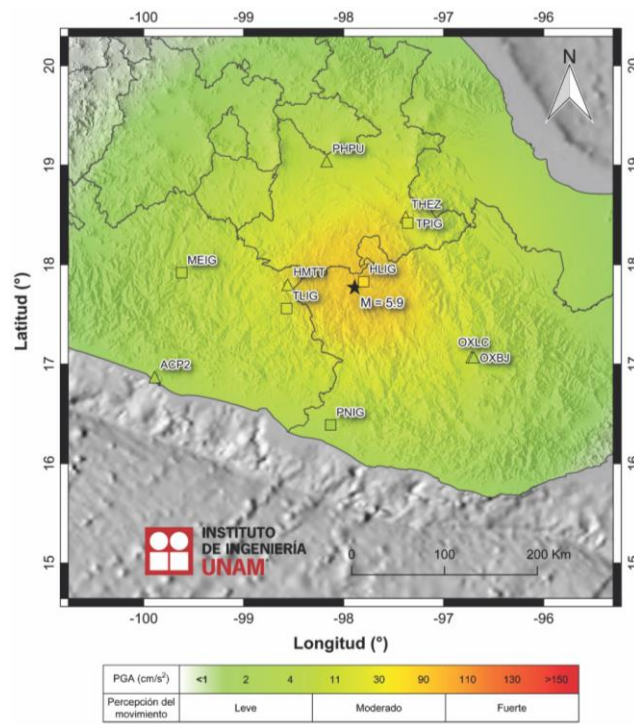


Figura 2. Mapa de Intensidad PGA_{rms} . Media cuadrática de las aceleraciones pico horizontales.

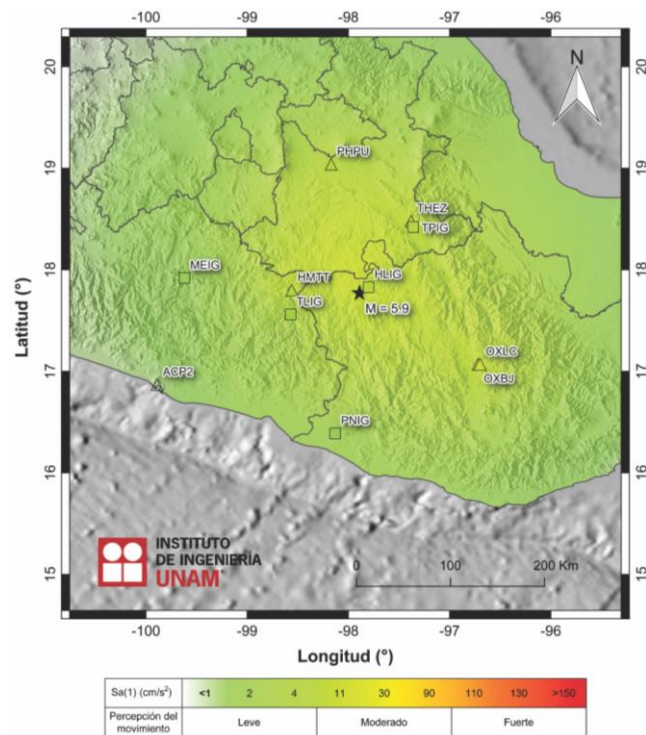


Figura 3. Mapa de Intensidad SA_{rms} . Media cuadrática de las aceleraciones espectrales para $T=1.0$ s de las componentes horizontales.

La aceleración registrada en la estación Ciudad Universitaria (CUP5), con un valor máximo de 1.31 cm/s^2 en la componente E, fue utilizada para hacer el cálculo de los valores de aceleración y respuesta espectral en la Ciudad de México (ver figura 4).

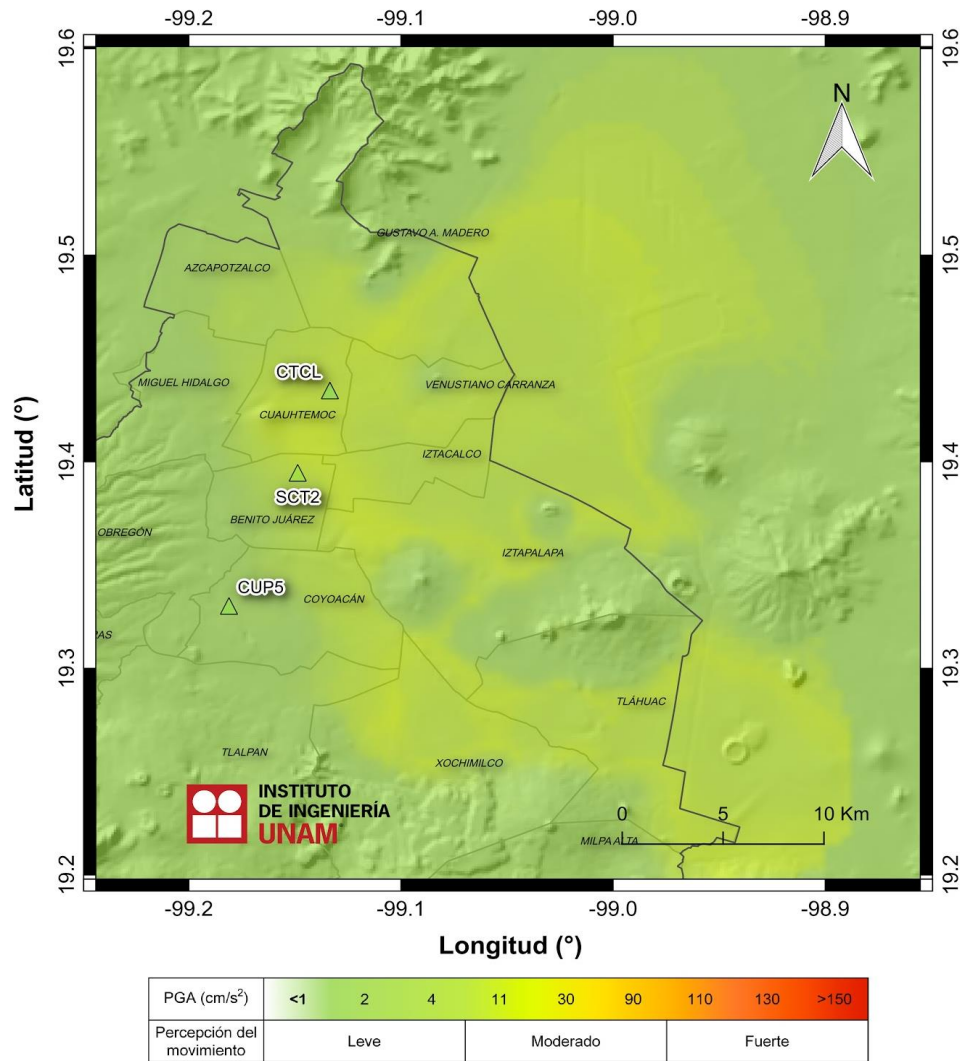


Figura 4. Mapa de Intensidad de la media cuadrática de la aceleración máxima de las componentes horizontales en la Ciudad de México.

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.

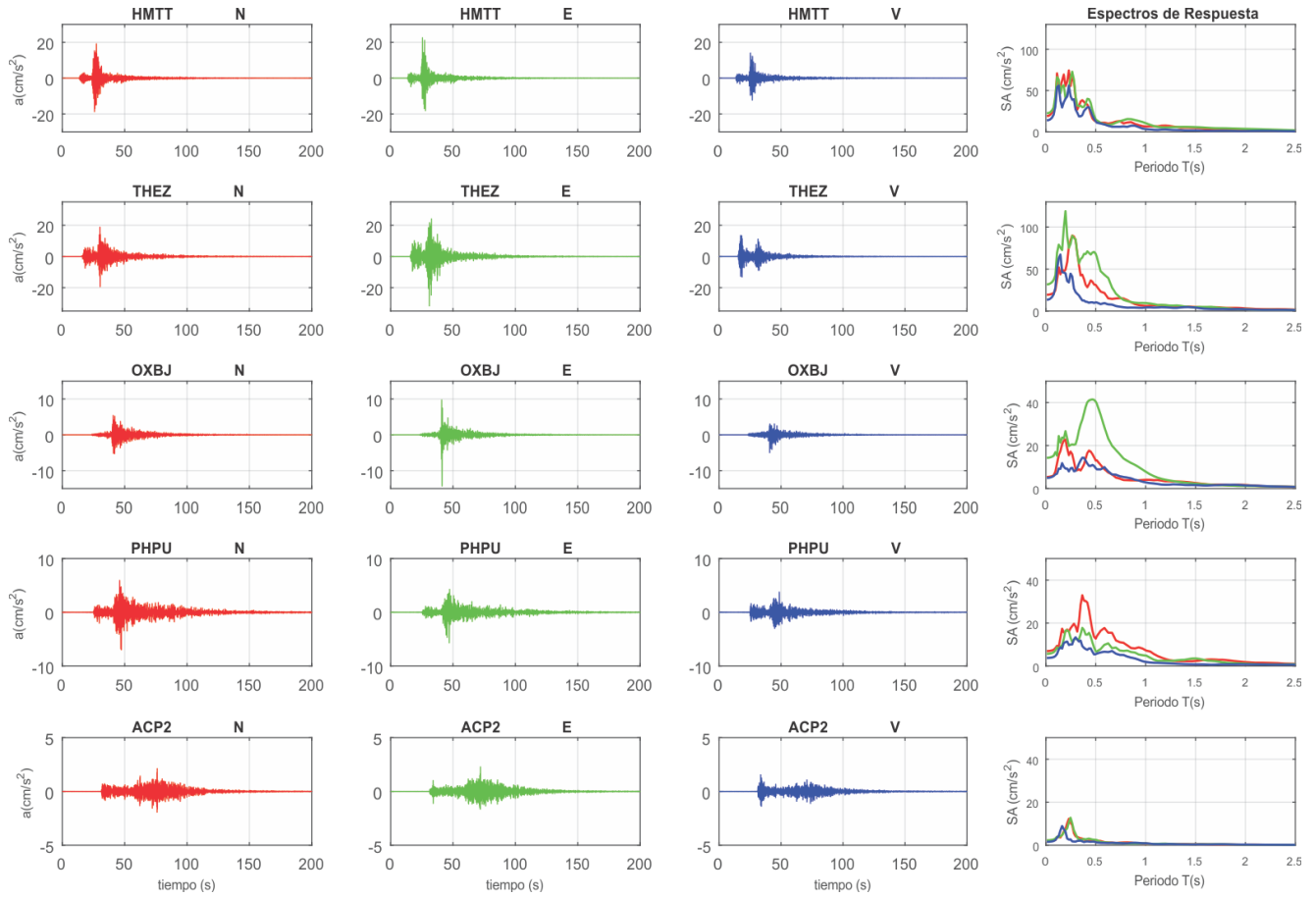


Figura 5a. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 19 de julio de 2018 (Mw5.9). Las componentes norte-sur (N), este-oeste (E) y vertical (V) corresponden a las líneas continuas en rojo, verde y azul, respectivamente.

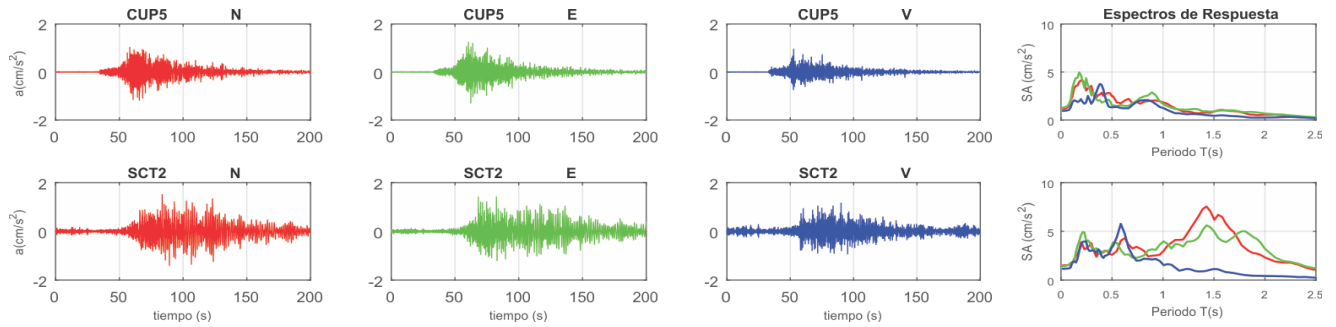


Figura 5b. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 19 de julio de 2018 (Mw5.9). Las componentes norte-sur (N), este-oeste (E) y vertical (V) corresponden a las líneas continuas en rojo, verde y azul, respectivamente.

Tabla 2a. 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

Estación	Canal	PGA (cm/s^2)	Aceleración Espectral (SA)							$T(SA_{\max})$ (seg)	SA_{\max} (cm/s^2)
			$T=0.1\text{s}$	$T=0.3\text{s}$	$T=0.5\text{s}$	$T=1.0\text{s}$	$T=1.5\text{s}$	$T=2.0\text{s}$	$T=3.0\text{s}$		
ACP2	Z	1.86	2.92	1.72	1.42	0.89	0.35	0.29	0.13	0.16	8.73
	N	2.14	3.70	4.10	2.15	0.67	0.39	0.23	0.19	0.23	12.20
	E	2.61	3.27	4.92	2.45	0.77	0.36	0.22	0.09	0.25	13.10
ATYC	Z	0.76	3.37	1.13	0.89	0.90	0.33	0.22	0.08	0.09	3.45
	N	0.98	2.38	1.54	1.10	0.79	0.37	0.27	0.15	0.12	3.62
	E	1.38	4.72	1.58	0.84	0.71	0.25	0.18	0.10	0.10	4.72
COYC	Z	0.71	2.82	0.77	0.84	0.73	0.34	0.29	0.10	0.07	3.39
	N	1.05	2.66	1.26	0.92	0.95	0.81	0.29	0.10	0.16	4.88
	E	1.11	3.26	0.97	0.80	0.84	0.35	0.24	0.10	0.15	4.57
CUP5	Z	0.96	1.97	1.76	1.32	1.26	0.44	0.26	0.14	0.39	3.75
	N	1.24	3.14	3.44	2.47	1.86	0.88	0.56	0.19	0.21	4.23
	E	1.31	2.50	2.71	1.52	1.65	0.90	0.69	0.24	0.14	5.17
OXBJ	Z	5.33	8.13	8.35	9.48	2.86	1.63	1.51	0.39	0.37	14.57
	N	6.46	15.04	8.84	12.96	4.07	2.60	1.70	0.44	0.17	24.72
	E	15.58	18.61	21.04	40.37	7.86	2.31	1.24	0.83	0.47	41.49
OXLC	Z	7.23	9.00	8.60	12.64	4.58	3.49	2.77	0.62	0.45	16.68
	N	5.87	12.85	11.21	8.73	6.15	3.41	1.75	0.65	0.21	22.48
	E	7.22	10.57	13.04	20.07	12.92	2.58	1.58	0.78	0.39	24.90
OZST	Z	7.05	16.93	8.79	8.80	2.66	2.47	1.26	0.42	0.07	32.80
	N	10.77	31.32	22.07	16.66	9.64	6.41	2.36	0.83	0.08	39.99
	E	11.59	41.46	16.36	14.85	7.37	4.76	1.66	0.58	0.10	41.46
PANG	Z	1.05	3.51	1.34	1.35	0.74	0.73	0.56	0.20	0.09	4.62
	N	1.37	6.08	1.67	1.33	0.64	0.44	0.52	0.26	0.10	6.08
	E	1.87	5.23	1.62	1.39	0.98	0.43	0.35	0.19	0.11	5.51

Tabla 2b. 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

Estación	Canal	PGA	Aceleración Espectral (SA)							T(SA _{max})	SA _{max}
		cm/s ²	T=0.1s	T=0.3s	T=0.5s	T=1.0s	T=1.5s	T=2.0s	T=3.0s	seg	cm/s ²
PET2	Z	0.34	0.90	0.50	0.70	0.34	0.25	0.13	0.07	0.09	1.33
	N	0.33	1.52	0.63	0.54	0.52	0.28	0.23	0.12	0.10	1.52
	E	0.41	1.31	0.58	0.40	0.33	0.23	0.09	0.05	0.11	1.46
PHPU	Z	3.77	5.62	13.17	5.55	1.92	0.80	0.86	0.38	0.30	13.17
	N	7.05	9.16	17.90	12.75	7.32	2.38	1.87	0.53	0.36	32.72
	E	5.78	8.41	12.53	6.82	4.92	3.57	1.18	0.67	0.37	17.85
SCT2	Z	1.41	2.46	3.07	3.38	1.55	1.14	0.43	0.15	0.60	5.86
	N	1.82	1.94	3.85	2.59	2.90	6.19	2.36	0.55	1.42	7.57
	E	2.27	2.54	3.39	3.62	3.97	5.02	3.25	0.51	0.07	7.78
TGBT	Z	0.21	0.43	0.55	0.55	0.38	0.26	0.11	0.06	0.78	0.82
	N	0.38	0.71	0.97	1.13	0.49	0.29	0.11	0.05	0.25	1.24
	E	0.29	0.70	0.96	0.55	0.35	0.21	0.08	0.08	0.21	0.97
THEZ	Z	16.51	58.26	22.90	10.27	4.25	4.06	2.10	1.06	0.14	70.86
	N	19.20	30.34	83.14	31.04	6.05	4.81	3.20	0.89	0.26	89.37
	E	32.79	58.41	82.89	68.19	9.50	4.65	2.03	0.73	0.20	113.52
UNIO	Z	0.19	0.27	0.39	0.33	0.38	0.18	0.10	0.07	0.89	0.60
	N	0.19	0.47	0.38	0.48	0.43	0.26	0.15	0.10	0.25	0.70
	E	0.17	0.44	0.44	0.31	0.30	0.14	0.11	0.04	0.12	0.61
HMTT	Z	14.92	49.32	26.06	12.58	3.28	1.71	1.01	0.55	0.11	62.32
	N	22.95	66.43	38.20	12.80	6.56	5.03	2.44	0.72	0.11	78.85
	E	24.08	75.44	40.02	15.19	10.60	5.82	3.80	1.20	0.10	75.44

4. Bibliografía

- García, D., S. K. Singh, M.I. Herráiz, M. Ordaz, y J. F. Pacheco (2005). Inslab earthquakes of central Mexico: peak ground-motion parameters and response spectra. *Bulletin of the Seismological Society of America* 95 (6) 2272-2282.
- Kitanidis, P. (1986). Parameter uncertainty in estimation of spatial functions: Bayesian analysis. *Water Resources Research*, 22(4), 499-507.
- Servicio Sismológico Nacional (2018). Grupo de trabajo del Servicio Sismológico Nacional, UNAM. Sismo del día 19 de julio de 2018, Suroeste de Huajuapán de León (Mw 5.9). (www.ssn.unam.mx).