



Sismo del 7 de junio de 2020 Ciudad de México, México (M2.9)

REPORTE PRELIMINAR Parámetros del Movimiento del Suelo

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

Ciudad de México
Junio, 2020

www.iingen.unam.mx
www.uis.unam.mx

Versión Es1.2 07-06-2020

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

Información Básica

El 7 de junio de 2020 se registró un sismo de magnitud M2.9 ubicado a 3 km al suroeste de la alcaldía Benito Juárez de la Ciudad de México, México (Servicio Sismológico Nacional, 2020). El tiempo de origen del sismo fue a las 14:45:21 UTC (09:45:21 hora del centro de México). Su epicentro se localizó a 2 km de profundidad, en la latitud 19.38°N y longitud 99.17°W (ver Figura 1).

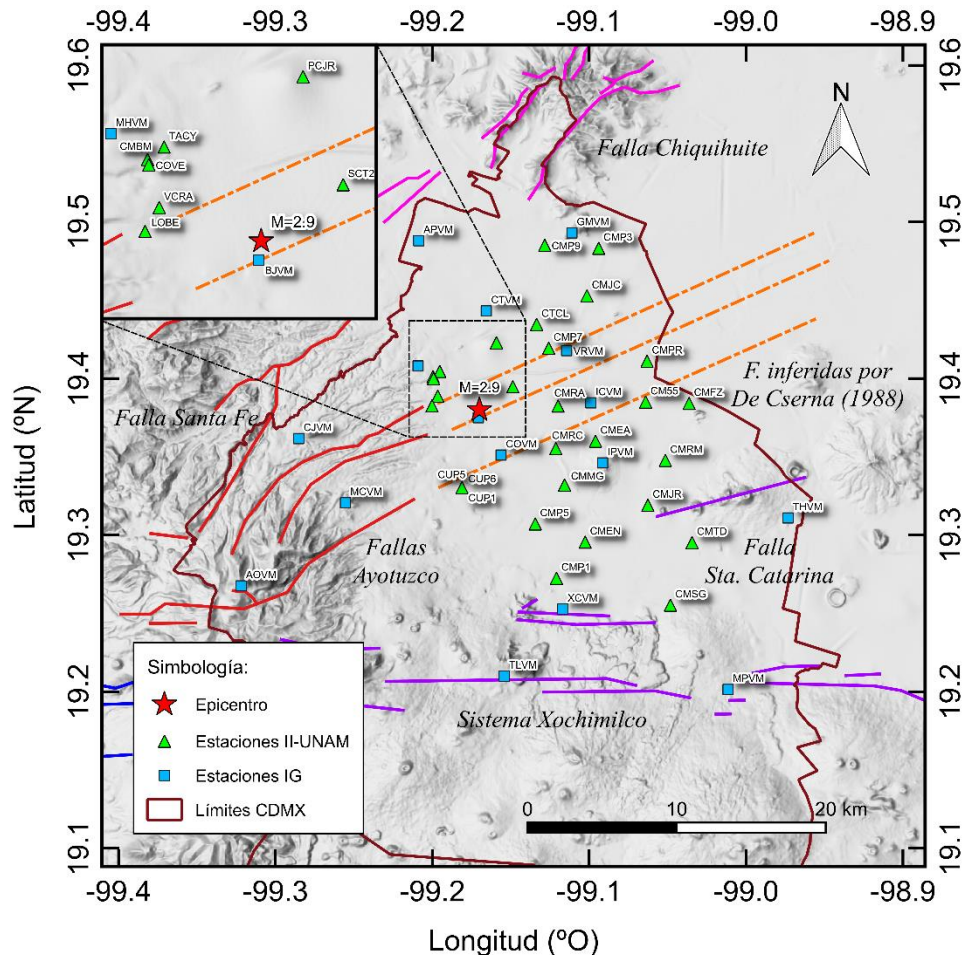


Figura 1. Epicentro del sismo del 7 de junio de 2020 (M2.9) y estaciones sísmicas que registraron el evento. Las estaciones pertenecen a la Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería de la UNAM (RA-IIUNAM) y son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica

Parámetros de Intensidad del Movimiento del Suelo

La tabla 1 presenta la localización geográfica de las estaciones del II-UNAM y la aceleración máxima del suelo (PGA) que se registró. Las señales, recibidas en tiempo real, provienen de estaciones ubicadas a una distancia epicentral que oscilan entre 2 y 13 km. La PGA máxima registrada en la Red Permanente de monitoreo del IINGEN, fue 8.54 cm/s² en la estación Tacubaya (TACY), ubicada a una distancia epicentral de 3 km. Los registros fueron corregidos por línea base y filtrados con un pasabandas entre (0.1 y 20 Hz).

Tabla 1. Localización de las estaciones del IINGEN y valores máximos registrados

| Institución | clave | Estado | Localización | | Distancia Epicentral (km) | PGA (cm/s ²) |
|-------------|-------|--------|--------------|--------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Latitud (°) | Longitud (°) | | |
| IINGEN | SCT2 | CDMX | 19.3946 | -99.1486 | 2 | 2.77 |
| IINGEN | TACY | CDMX | 19.4045 | -99.1950 | 3 | 8.54 |
| IINGEN | CUP5 | CDMX | 19.3302 | -99.1810 | 5 | 1.44 |
| IINGEN | CTCL | CDMX | 19.4345 | -99.1335 | 6 | 0.77 |
| IINGEN | CMP7 | CDMX | 19.4193 | -19.1257 | 7 | 0.56 |
| IINGEN | CMMG | CDMX | 19.3320 | -99.1156 | 7 | 0.75 |
| IINGEN | CMEA | CDMX | 19.3599 | -99.0959 | 8 | 1.32 |
| IINGEN | CMP5 | CDMX | 19.3071 | -99.1343 | 8 | 0.68 |
| IINGEN | CMEN | CDMX | 19.2955 | -99.1025 | 11 | 2.02 |
| IINGEN | CMRM | CDMX | 19.3476 | -99.0514 | 12 | 0.84 |
| IINGEN | CMP3 | CDMX | 19.4831 | -99.0939 | 13 | 0.51 |

El mapa preliminar de PGA se obtuvo a través del programa MapasTRNet y los datos registrados por la RAIL en tiempo real. La figura 2 muestra el mapa preliminar de la media cuadrática de las componentes horizontales de aceleración máxima del suelo (PGA_{rms}).

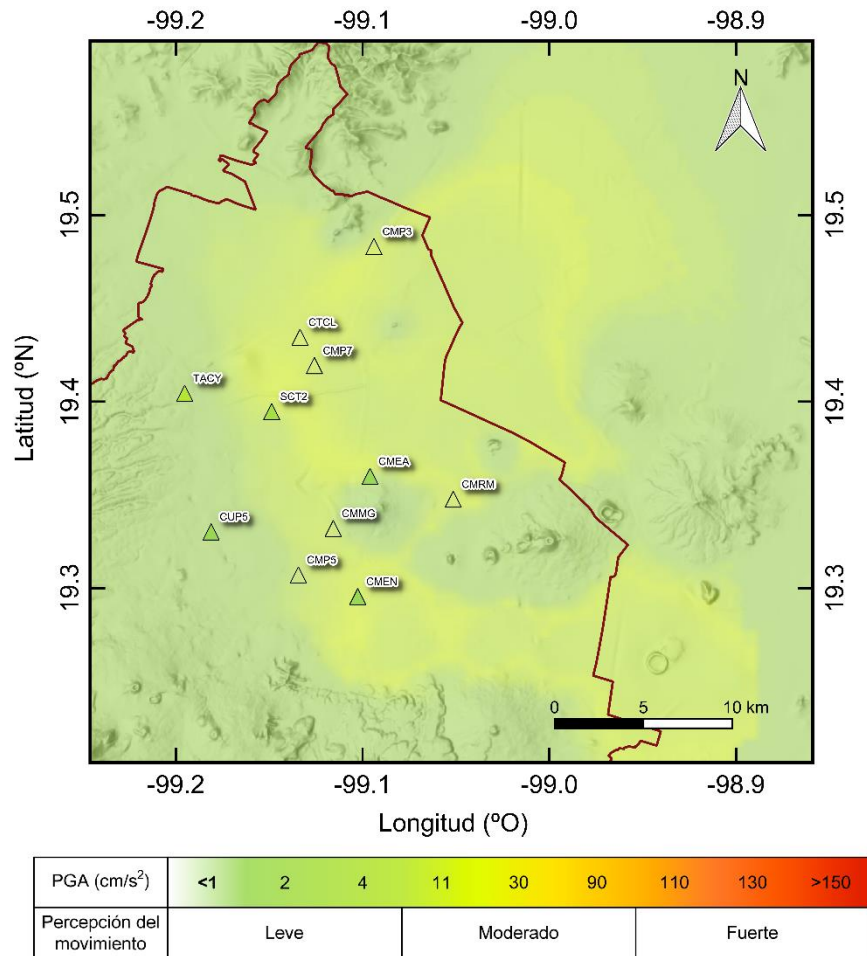


Figura 2. Mapa preliminar de Aceleración Máxima del Suelo (PGA_{rms})

Acelerogramas y Espectros de Respuesta

Las figuras 3a y 3b muestran los acelerogramas registrados en las estaciones operadas por el II-UNAM y sus espectros de respuesta de aceleración (SA), con amortiguamiento crítico del 5%, obtenidos para las tres componentes ortogonales 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 $T_e = 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$ y 3.0 s, indicando el máximo valor de SA y el periodo al cual está asociado. Los acelerogramas fueron corregidos por línea base y filtrados usando un pasabandas entre 0.1 y 20 Hz.

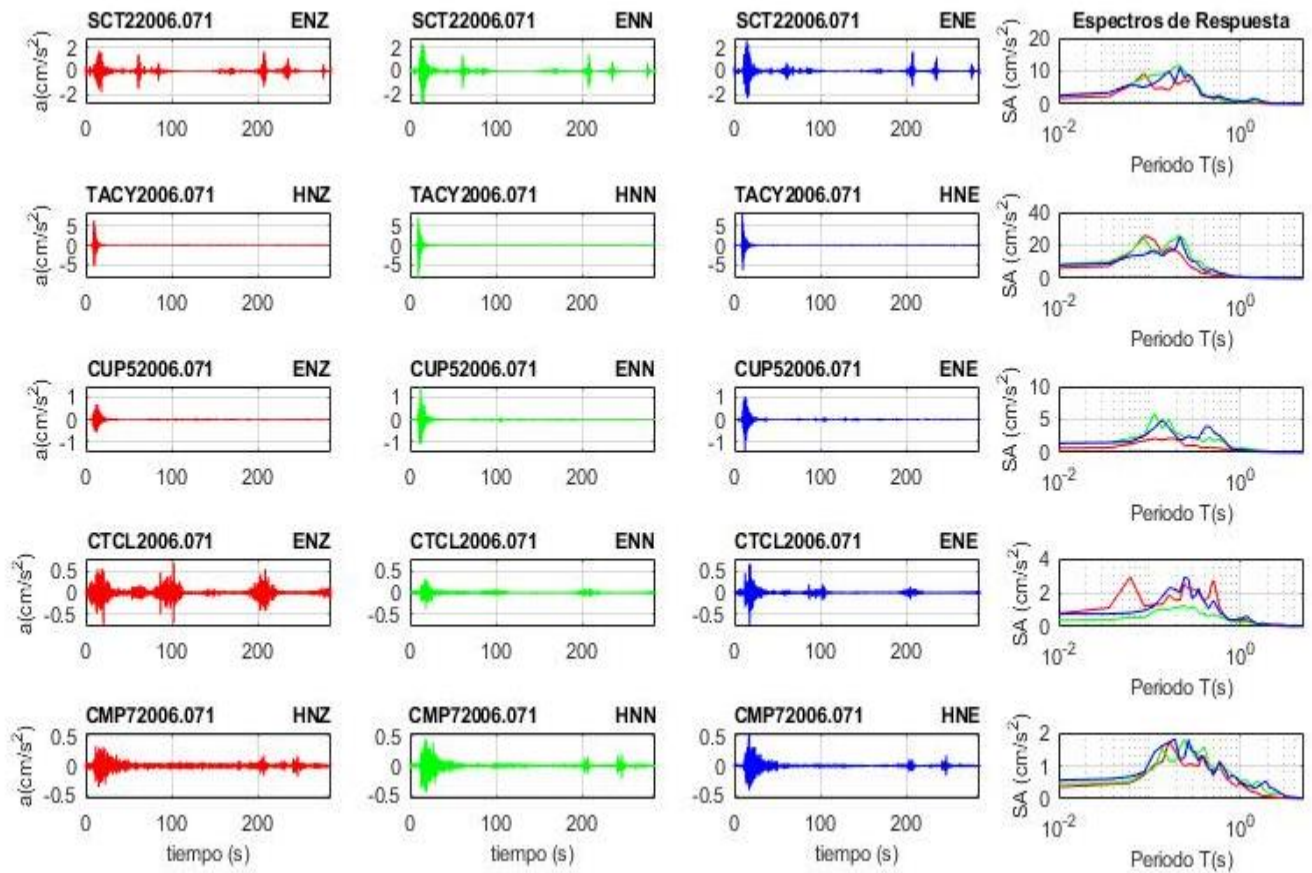


Figura 3a. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 7 de junio de 2020 (M2.9)

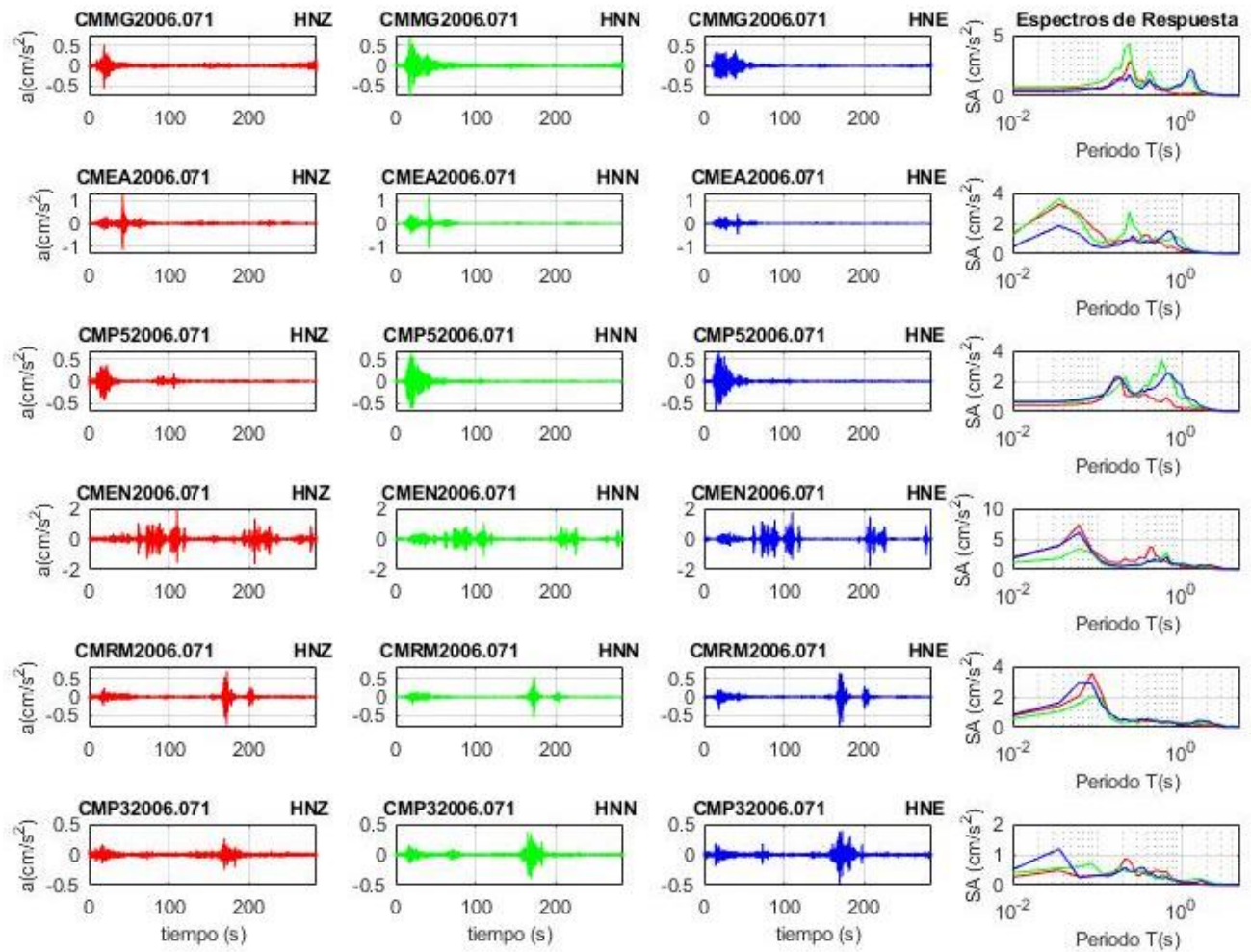


Figura 3b. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 7 de junio de 2020 (M2.9)

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

| Estación | Canal | PGA (c/s*s) | PGV (cm/s) | Aceleración Espectral (SA) | | | | | | T-SAmáx (s) | SAmáx (cm/s*s) | |
|--------------|-------|----------------|---------------|----------------------------|--------|--------|-------|--------|-------|----------------|-------------------|--------|
| | | | | T=0.1s | T=0.3s | T=0.5s | T=1s | T=1.5s | T=2s | | | T=3s |
| SCT22006.071 | ENZ | 1.794 | 0.104 | 6.982 | 8.247 | 2.106 | 0.626 | 0.303 | 0.127 | 0.043 | 0.087 | 9.320 |
| SCT22006.071 | ENN | 2.771 | 0.167 | 6.722 | 7.698 | 1.524 | 0.566 | 0.704 | 0.545 | 0.127 | 0.216 | 11.734 |
| SCT22006.071 | ENE | 2.558 | 0.161 | 5.016 | 7.458 | 1.976 | 0.906 | 1.586 | 0.373 | 0.111 | 0.216 | 11.189 |
| TACY2006.071 | HNZ | 6.358 | 0.177 | 19.458 | 6.467 | 2.095 | 0.677 | 0.366 | 0.196 | 0.084 | 0.087 | 25.959 |
| TACY2006.071 | HNN | 8.543 | 0.292 | 17.718 | 11.121 | 4.841 | 0.959 | 0.615 | 0.233 | 0.082 | 0.216 | 25.778 |
| TACY2006.071 | HNE | 8.020 | 0.247 | 16.849 | 10.726 | 5.155 | 0.778 | 0.318 | 0.206 | 0.107 | 0.216 | 25.106 |
| CUP52006.071 | ENZ | 0.659 | 0.037 | 2.278 | 1.051 | 0.706 | 0.454 | 0.370 | 0.159 | 0.040 | 0.165 | 2.117 |
| CUP52006.071 | ENN | 1.445 | 0.057 | 3.678 | 2.199 | 1.889 | 0.600 | 0.366 | 0.117 | 0.037 | 0.113 | 5.925 |
| CUP52006.071 | ENE | 1.411 | 0.089 | 2.478 | 2.261 | 3.249 | 0.481 | 0.189 | 0.096 | 0.040 | 0.139 | 4.945 |
| CTCL2006.071 | ENZ | 0.776 | 0.054 | 1.130 | 2.254 | 2.718 | 0.382 | 0.195 | 0.087 | 0.028 | 0.062 | 2.908 |
| CTCL2006.071 | ENN | 0.384 | 0.028 | 0.594 | 1.178 | 0.721 | 0.286 | 0.167 | 0.158 | 0.100 | 0.242 | 1.247 |
| CTCL2006.071 | ENE | 0.748 | 0.061 | 1.038 | 1.566 | 1.473 | 0.488 | 0.207 | 0.139 | 0.068 | 0.242 | 2.897 |
| CMP72006.071 | HNZ | 0.360 | 0.030 | 0.859 | 0.894 | 0.860 | 0.444 | 0.184 | 0.088 | 0.027 | 0.165 | 1.735 |
| CMP72006.071 | HNN | 0.478 | 0.043 | 0.871 | 1.512 | 0.943 | 0.561 | 0.524 | 0.183 | 0.132 | 0.242 | 1.801 |
| CMP72006.071 | HNE | 0.568 | 0.043 | 1.117 | 1.515 | 0.704 | 0.465 | 0.350 | 0.447 | 0.095 | 0.191 | 1.809 |
| CMMG2006.071 | HNZ | 0.569 | 0.029 | 0.750 | 1.435 | 0.607 | 0.136 | 0.206 | 0.077 | 0.022 | 0.242 | 2.850 |
| CMMG2006.071 | HNN | 0.749 | 0.056 | 1.198 | 1.118 | 0.962 | 0.903 | 0.670 | 0.164 | 0.054 | 0.242 | 4.309 |
| CMMG2006.071 | HNE | 0.379 | 0.072 | 0.660 | 0.789 | 0.922 | 0.938 | 1.158 | 0.270 | 0.073 | 1.294 | 2.145 |
| CMEA2006.071 | HNZ | 1.326 | 0.028 | 1.350 | 0.983 | 0.746 | 0.170 | 0.149 | 0.087 | 0.017 | 0.036 | 3.265 |
| CMEA2006.071 | HNN | 1.208 | 0.037 | 0.765 | 1.600 | 1.077 | 0.892 | 0.161 | 0.070 | 0.037 | 0.036 | 3.614 |
| CMEA2006.071 | HNE | 0.474 | 0.033 | 0.593 | 0.841 | 0.843 | 0.430 | 0.155 | 0.079 | 0.023 | 0.036 | 1.844 |
| CMP52006.071 | HNZ | 0.438 | 0.035 | 0.665 | 1.029 | 0.758 | 0.254 | 0.202 | 0.082 | 0.029 | 0.191 | 2.237 |
| CMP52006.071 | HNN | 0.634 | 0.077 | 0.954 | 1.015 | 2.351 | 0.913 | 0.364 | 0.203 | 0.056 | 0.588 | 3.385 |
| CMP52006.071 | HNE | 0.687 | 0.077 | 1.062 | 1.143 | 1.665 | 1.725 | 0.637 | 0.238 | 0.063 | 0.667 | 2.500 |
| CMEN2006.071 | HNZ | 2.026 | 0.047 | 3.314 | 1.508 | 2.161 | 0.426 | 0.268 | 0.217 | 0.043 | 0.062 | 7.280 |
| CMEN2006.071 | HNN | 1.148 | 0.056 | 1.896 | 0.706 | 1.414 | 1.003 | 0.409 | 0.444 | 0.188 | 0.062 | 3.507 |
| CMEN2006.071 | HNE | 1.834 | 0.083 | 2.308 | 0.828 | 1.579 | 0.780 | 0.504 | 0.658 | 0.227 | 0.062 | 6.052 |
| CMRM2006.071 | HNZ | 0.767 | 0.016 | 3.205 | 0.466 | 0.430 | 0.268 | 0.196 | 0.110 | 0.024 | 0.087 | 3.550 |
| CMRM2006.071 | HNN | 0.576 | 0.023 | 2.004 | 0.306 | 0.508 | 0.212 | 0.287 | 0.274 | 0.170 | 0.087 | 2.041 |
| CMRM2006.071 | HNE | 0.839 | 0.040 | 2.266 | 0.462 | 0.391 | 0.176 | 0.393 | 0.408 | 0.092 | 0.062 | 2.923 |
| CMP32006.071 | HNZ | 0.268 | 0.016 | 0.279 | 0.301 | 0.489 | 0.073 | 0.041 | 0.014 | 0.006 | 0.216 | 0.876 |
| CMP32006.071 | HNN | 0.400 | 0.022 | 0.460 | 0.400 | 0.203 | 0.113 | 0.208 | 0.137 | 0.024 | 0.087 | 0.711 |
| CMP32006.071 | HNE | 0.510 | 0.018 | 0.342 | 0.496 | 0.290 | 0.120 | 0.097 | 0.076 | 0.017 | 0.036 | 1.190 |

La figura 4 muestra el espectro de respuesta de la estación TACY y los espectros de diseño y de peligro uniforme de acuerdo a la norma vigente (NTC-2017) y las de NTC-2004.

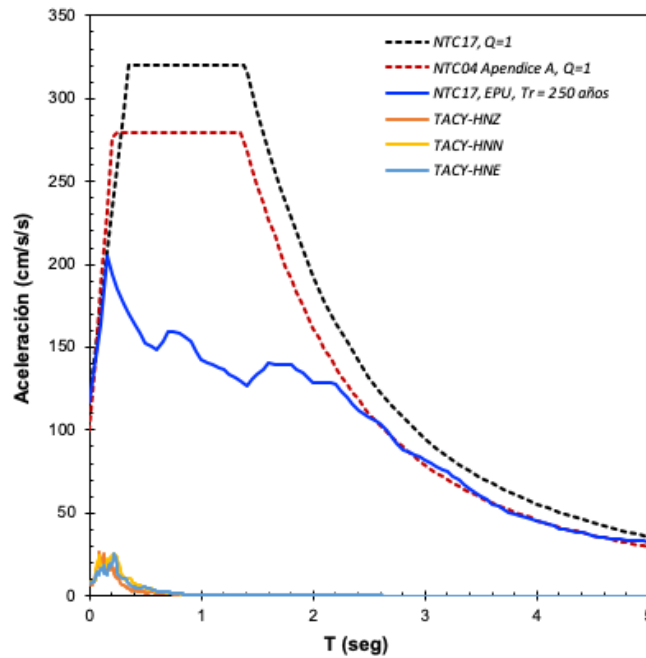


Figura 4. Comparación de espectros de diseño, peligro uniforme y espectros de respuesta del sismo registrado en la estación TACY.

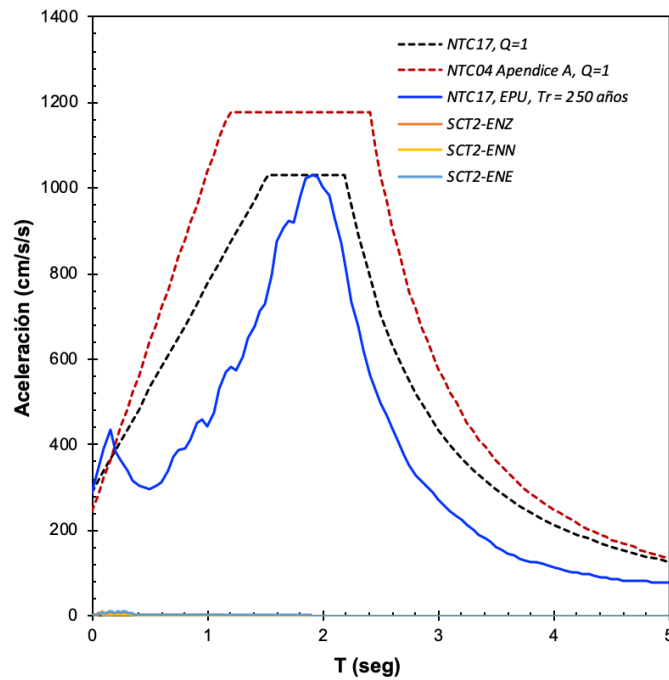


Figura 5. Comparación de espectros de diseño, peligro uniforme y espectros de respuesta del sismo registrado en la estación SCT2.

Referencias

Ordaz, Mario et al. (2017) High-Resolution Early Earthquake Damage Assessment System for Mexico City Based on a Single-Station. *Geofís. Intl* [online]. 2017, vol.56, n.1, pp.117-135. ISSN 0016-7169. DOI: 10.19155/geofint.2017.056.1.9

SSN (2020): Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México. URL: <http://www.ssn.unam.mx>