



**Sismo del 16 de septiembre de 2024
Benito Juárez, Cdmx, México (M2.1)
12:55:42 Hora Local**

**REPORTE PRELIMINAR
Parámetros del Movimiento del Terreno**

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

Ciudad de México
Septiembre, 2024

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

Versión Es1.1 17-09-2024

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

Autores:

*Citlali Pérez Yáñez
Ana Laura Ruiz Gordillo
Moisés Gerardo Contreras Ruiz Esparza
Cristian Roberto Tejada Malpica
Leonardo Ramírez Guzmán
Miguel Leonardo Suárez
María del Rosario Delgado Diance
Marco Antonio Macías Castillo
Baruo Daniel Aldama Sánchez
Miguel Ángel García Illescas*

*Mauricio Ayala Hernández
Luis Alberto Aguilar Calderón
Israel Molina Ávila
Ricardo Vázquez Larquet
Héctor Sandoval Gómez
Alejandro Mora Contreras
Juan Manuel Velasco Miranda
Gerardo Castro Parra
David Almora Mata*

Información Básica

El 16 de septiembre de 2024 se registró un sismo de magnitud M2.1 ubicado a 1 km al SUROESTE de Benito Juárez, Ciudad de México (Servicio Sismológico Nacional, 2024). El tiempo de origen del sismo fue a las 12:55:42 hora del centro de México (16 de septiembre de 2024, 18:55:42 UTC). Su hipocentro se localizó a 1 km de profundidad, en la latitud 19.4°N y longitud 99.16°O (ver figura 1).

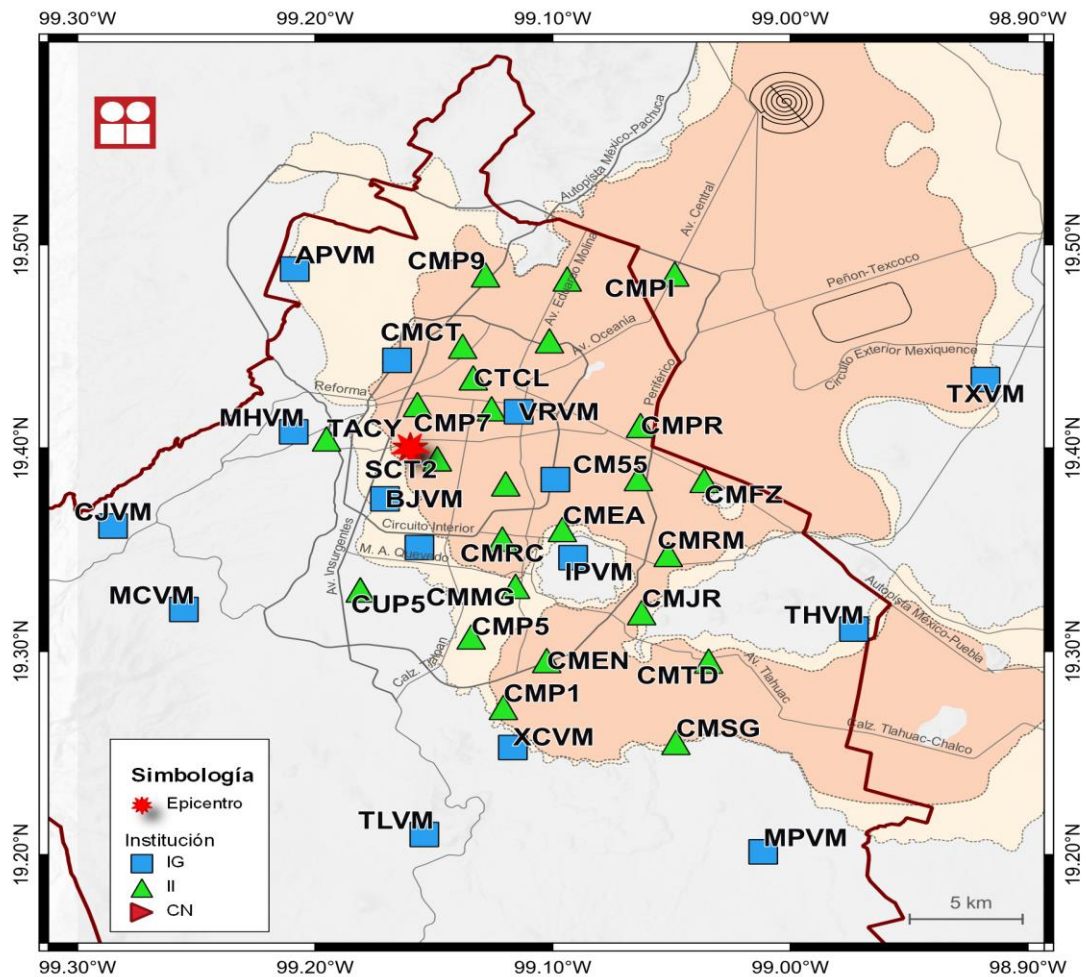


Figura 1. Epicentro del sismo del 16 de septiembre de 2024 (M2.1) y estaciones sísmicas empleadas en la elaboración del mapa preliminar de PGA. Las estaciones pertenecientes a la Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería de la UNAM (RAII-UNAM) son operadas por la Unidad de Instrumentación Sísmica. Las estaciones IG y CN mostradas son operadas por el Servicio Sismológico Nacional y el Centro Nacional de Prevención de Desastres, respectivamente.

Parámetros de Intensidad del Movimiento del Terreno

La tabla 1 presenta la localización geográfica de las estaciones de la Red Acelerográfica del Instituto de Ingeniería de la UNAM (RAII-UNAM) y la aceleración máxima del terreno (PGA) que se registró. Las señales, recibidas en tiempo real, provienen de estaciones ubicadas a una distancia epicentral que oscilan entre 1 y 19 km. La PGA máxima registrada en la Red Permanente de monitoreo del IINGEN, fue 8.21 cm/s^2 en la estación WALMART FELIX CUEVAS SITIO 2 (P003A), ubicada a una distancia epicentral de 3 km. Los acelerogramas fueron corregidos por línea base.

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

Clave	Estado	Localización		Distancia Epicentral (km)	PGA (cm/s^2)
		Latitud N (°)	Longitud O (°)		
SCT2	CMX	19.394694	99.148678	1	2.17
SCT3	CMX	19.394762	99.148643	1	2.19
CMCL	CMX	19.421417	99.156975	2	0.34
P011A	CMX	19.378717	99.18485	3	7.69
TACY	CMX	19.404505	99.195246	3	1.32
P003A	CMX	19.372723	99.176091	3	8.91
CTCL	CMX	19.434521	99.133503	4	0.40
CMP7	CMX	19.419333	99.125786	4	0.18
CMRA	CMX	19.382406	99.119846	4	0.88
CMCT	CMX	19.450048	99.137962	6	0.25
CMRC	CMX	19.355282	99.121243	6	0.64
CMEA	CMX	19.359965	99.095990	8	0.89
CMJC	CMX	19.452758	99.101430	8	0.21
CMMG	CMX	19.332018	99.115699	8	0.20
CUP5	CMX	19.330240	99.181076	8	0.29
CMCU	CMX	19.330278	99.181023	8	0.28
CMP9	CMX	19.485146	99.128349	9	1.15
CM55	CMX	19.385019	99.064004	10	0.16
CMP5	CMX	19.307133	99.134384	10	0.12
CMPR	CMX	19.411101	99.063118	10	1.04
CMP3	CMX	19.483149	99.093941	11	0.25
CMRM	CMX	19.347694	99.051460	12	0.10
CMEN	CMX	19.295514	99.102591	13	1.08
CMJR	CMX	19.319067	99.062632	13	0.28
CMFZ	CMX	19.384119	99.036316	13	0.65

CMP1	CMX	19.272467	99.120834	14	0.43
CMPI	MEX	19.485580	99.048683	15	1.08
CMTD	CMX	19.295261	99.034431	17	0.73
CMSG	CMX	19.255260	99.048210	19	0.45

En la Ciudad de México, la aceleración máxima del terreno registrada en la estación de Ciudad Universitaria fue de 0.25 cm/s^2 .

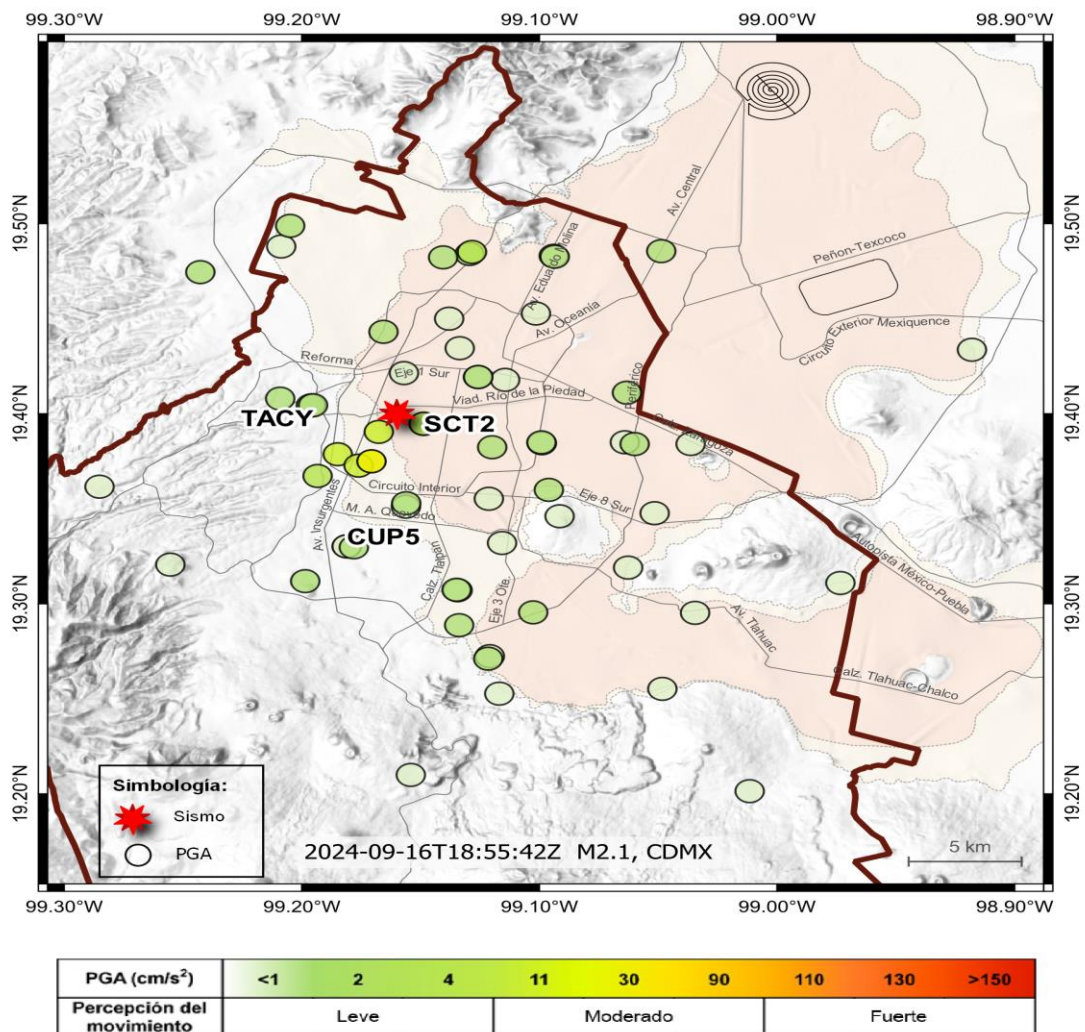


Figura 2. Mapa de Aceleraciones Máximas registradas (PGA_{rms})

Acelerogramas y Espectros de Respuesta

Las figuras 3a a 3e muestran los acelerogramas registrados en las estaciones operadas por el IINGEN y sus espectros de respuesta de aceleración (SA) con amortiguamiento del 5% del crítico, 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 $T = 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0$ y 3.0 s, indicando el valor máximo de SA y el periodo al cual está asociado.

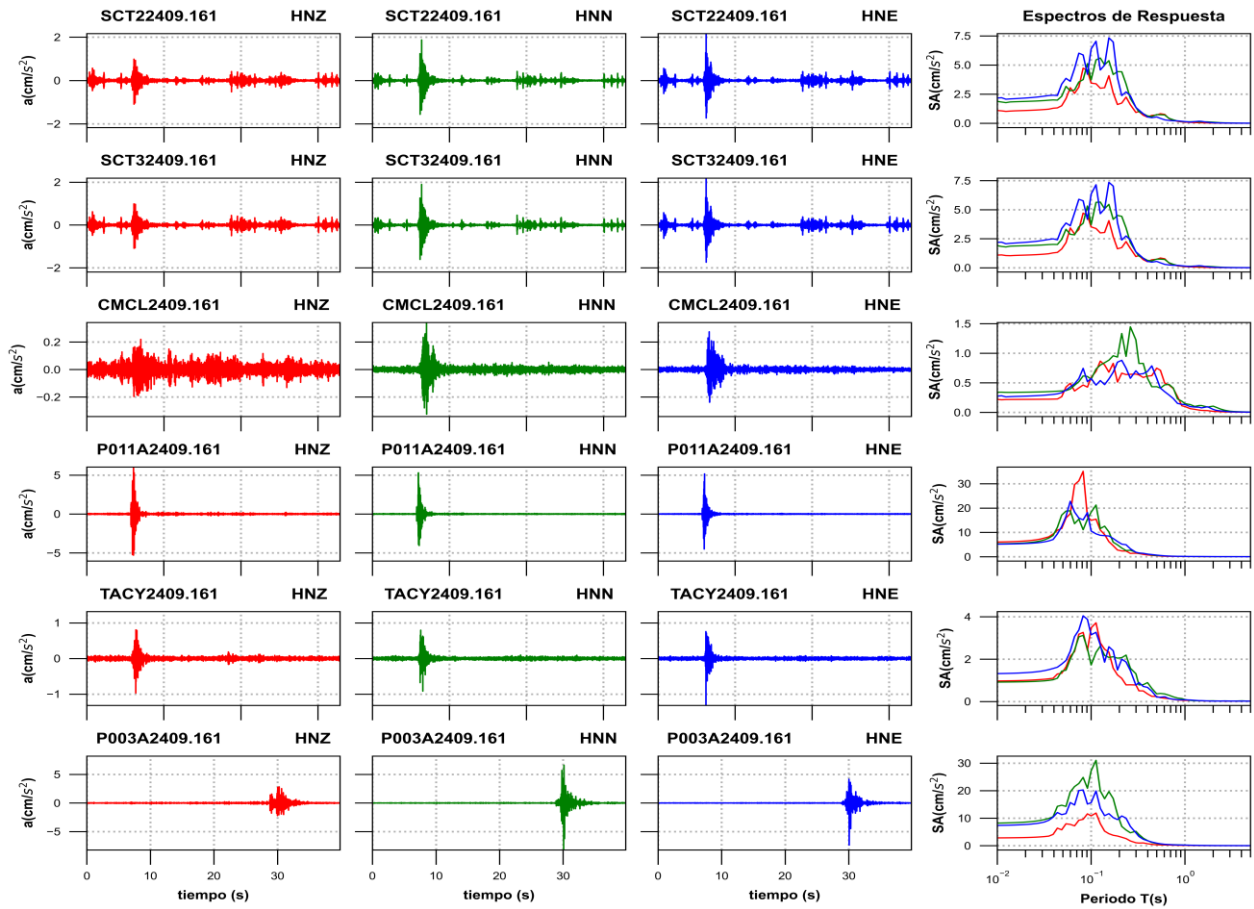


Figura 3a. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de septiembre de 2024 (M2.1)

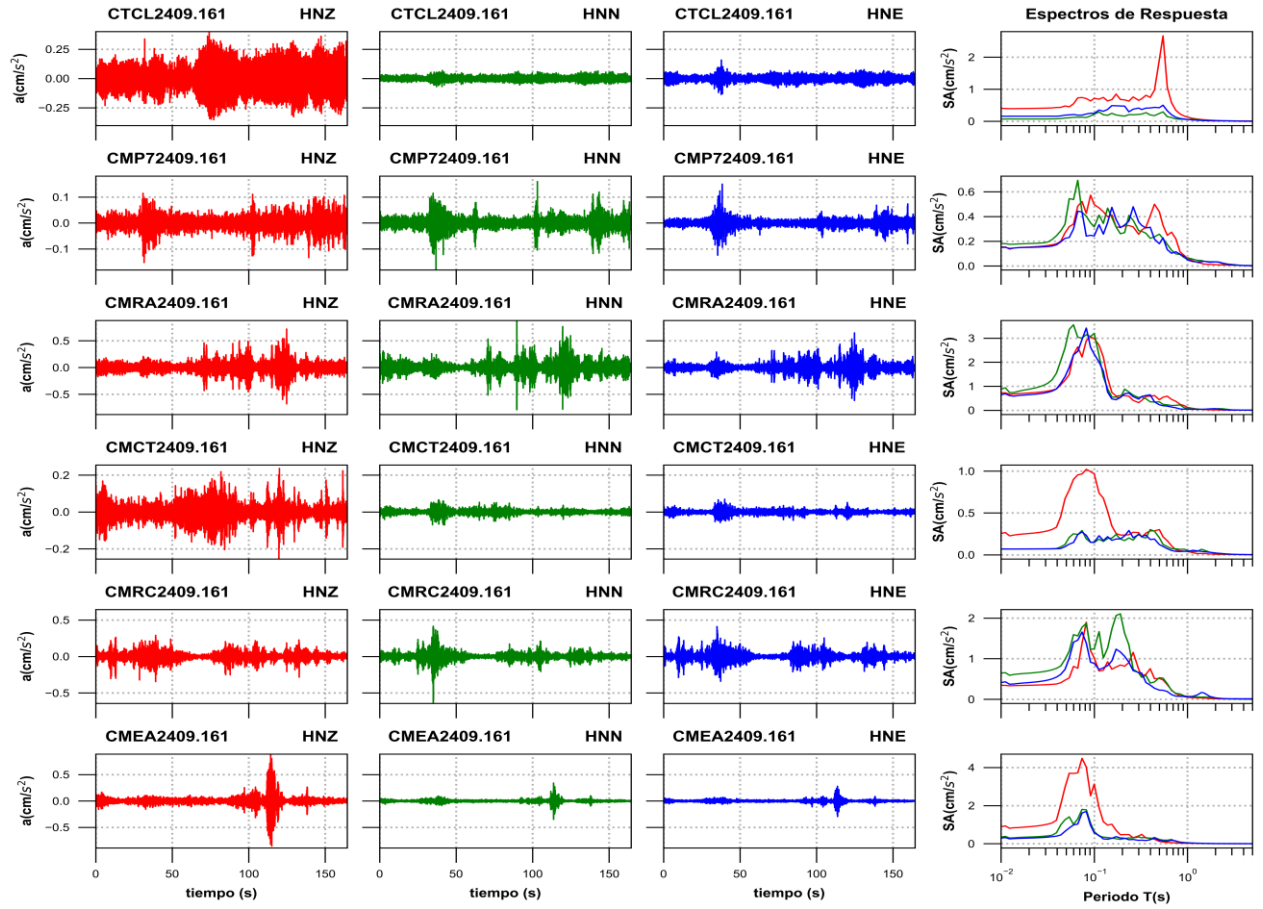


Figura 3b. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de septiembre de 2024 (M2.1)

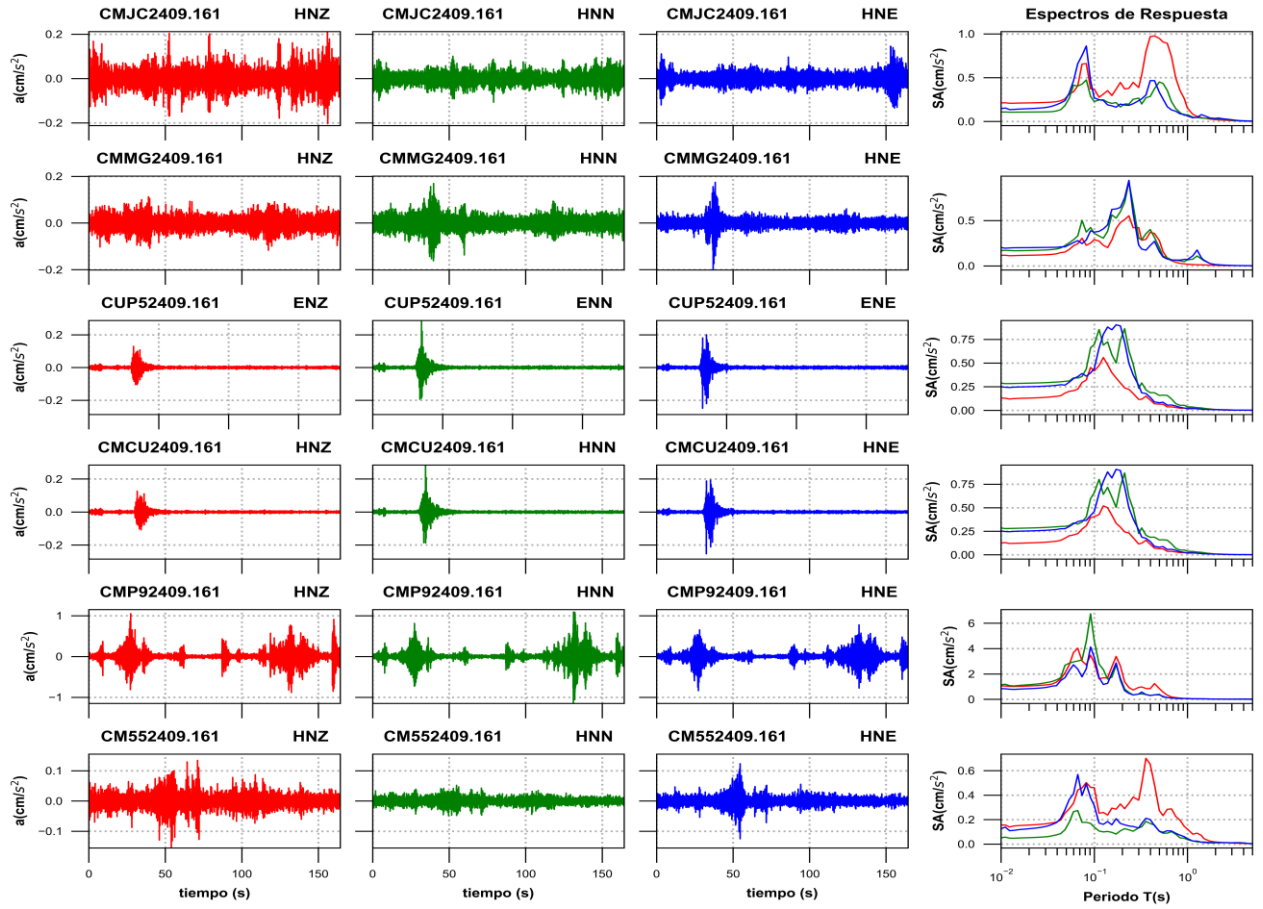


Figura 3c. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de septiembre de 2024 (M2.1)

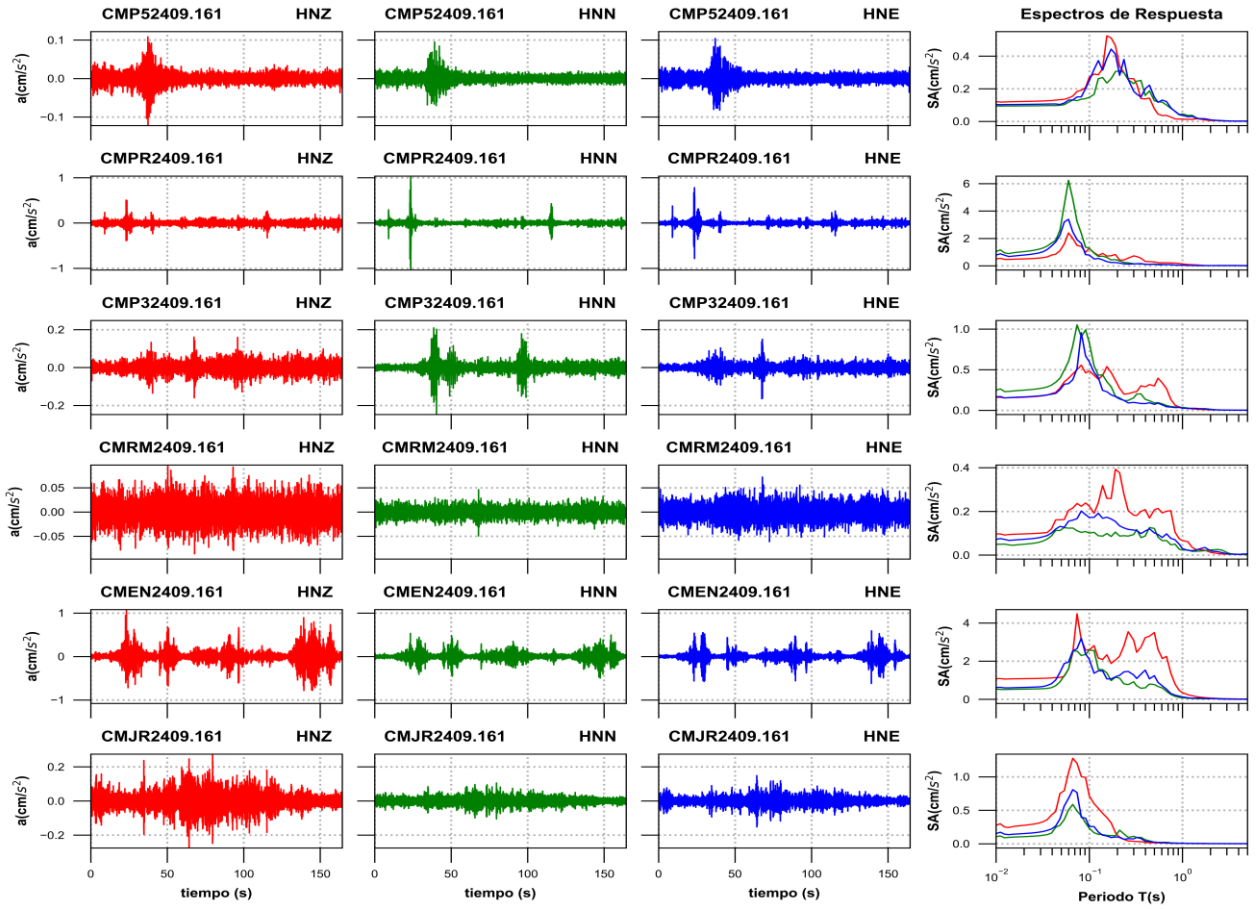


Figura 3d. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de septiembre de 2024 (M2.1)

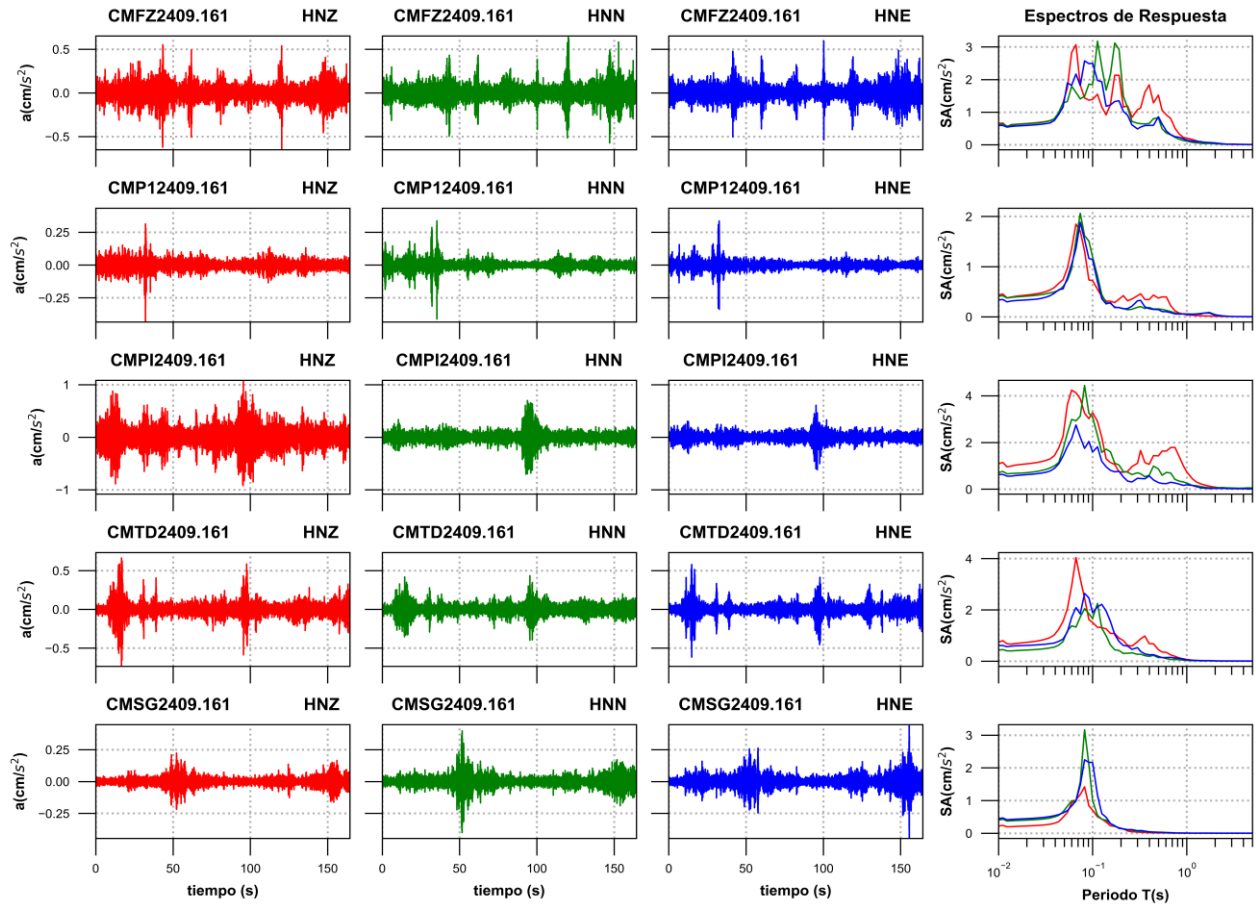


Figura 3e. Acelerogramas registrados y espectros de respuesta estimados para los registros obtenidos durante el sismo del 16 de septiembre de 2024 (M2.1)

Tabla 2. Valores máximos de aceleración obtenidos para cada estación. 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)							TAmáx (s)	SAMáx (cm/s ²)
			T=0.1s	T=0.3s	T=0.5s	T=1s	T=1.5s	T=2s	T=3s		
SCT2	HNZ	1.10	3.45	0.93	0.71	0.10	0.04	0.02	0.01	0.08	4.73
SCT2	HNN	1.87	3.72	1.37	0.74	0.13	0.12	0.09	0.03	0.13	5.60
SCT2	HNE	2.17	6.38	1.36	0.54	0.15	0.16	0.04	0.02	0.15	7.33
SCT3	HNZ	1.09	3.51	0.96	0.73	0.10	0.04	0.02	0.01	0.08	4.70
SCT3	HNN	1.90	3.70	1.36	0.74	0.14	0.12	0.09	0.03	0.13	5.65
SCT3	HNE	2.19	6.34	1.37	0.55	0.15	0.16	0.04	0.02	0.15	7.35
CMCL	HNZ	0.22	0.59	0.65	0.75	0.10	0.03	0.02	0.01	0.13	0.87
CMCL	HNN	0.34	0.56	1.23	0.43	0.15	0.12	0.11	0.02	0.26	1.45
CMCL	HNE	0.27	0.57	0.70	0.58	0.13	0.08	0.05	0.01	0.21	0.88
P011A	HNZ	6.03	14.96	1.44	0.41	0.10	0.05	0.03	0.02	0.08	35.08
P011A	HNN	5.30	18.27	1.85	0.50	0.12	0.05	0.03	0.02	0.11	21.23

P011A	HNE	5.16	10.56	1.85	0.67	0.12	0.08	0.05	0.03	0.06	22.78
TACY	HNZ	0.97	3.48	0.78	0.24	0.05	0.03	0.02	0.02	0.11	3.72
TACY	HNN	0.92	1.73	1.31	0.36	0.10	0.04	0.03	0.02	0.08	3.12
TACY	HNE	1.32	3.15	0.77	0.21	0.08	0.04	0.02	0.02	0.08	4.05
P003A	HNZ	2.84	10.84	1.08	0.32	0.13	0.05	0.02	0.02	0.11	11.87
P003A	HNN	8.21	27.21	5.24	0.81	0.24	0.10	0.07	0.04	0.11	31.03
P003A	HNE	7.37	15.63	4.69	0.93	0.23	0.11	0.07	0.04	0.08	20.26
CTCL	HNZ	0.40	0.71	0.65	1.92	0.13	0.05	0.03	0.01	0.55	2.67
CTCL	HNN	0.07	0.22	0.21	0.24	0.06	0.03	0.02	0.01	0.55	0.29
CTCL	HNE	0.16	0.25	0.41	0.42	0.06	0.02	0.01	0.01	0.55	0.50
CMP7	HNZ	0.15	0.50	0.26	0.44	0.06	0.02	0.01	0.01	0.09	0.57
CMP7	HNN	0.18	0.32	0.29	0.26	0.07	0.04	0.03	0.01	0.07	0.69
CMP7	HNE	0.15	0.24	0.36	0.18	0.05	0.04	0.03	0.01	0.26	0.48
CMRA	HNZ	0.72	2.98	0.32	0.44	0.12	0.03	0.01	0.01	0.09	3.05
CMRA	HNN	0.88	3.20	0.53	0.35	0.07	0.04	0.06	0.02	0.06	3.56
CMRA	HNE	0.65	2.33	0.47	0.23	0.04	0.04	0.07	0.01	0.08	3.42
CMCT	HNZ	0.25	0.97	0.27	0.30	0.04	0.02	0.01	0.00	0.08	1.02
CMCT	HNN	0.07	0.15	0.25	0.20	0.05	0.06	0.02	0.01	0.40	0.30
CMCT	HNE	0.07	0.15	0.24	0.12	0.04	0.04	0.02	0.01	0.24	0.29
CMRC	HNZ	0.35	1.02	0.74	0.51	0.05	0.03	0.01	0.01	0.08	1.90
CMRC	HNN	0.64	1.24	0.65	0.53	0.07	0.06	0.03	0.01	0.19	2.10
CMRC	HNE	0.41	0.88	0.66	0.23	0.07	0.16	0.04	0.01	0.07	1.66
CMEA	HNZ	0.89	3.13	0.41	0.12	0.02	0.01	0.01	0.00	0.07	4.48
CMEA	HNN	0.35	0.64	0.35	0.23	0.05	0.02	0.01	0.00	0.07	1.80
CMEA	HNE	0.30	0.57	0.18	0.18	0.05	0.02	0.01	0.00	0.08	1.69
CMJC	HNZ	0.21	0.37	0.39	0.95	0.15	0.04	0.02	0.01	0.44	0.98
CMJC	HNN	0.11	0.23	0.27	0.45	0.08	0.04	0.03	0.01	0.08	0.47
CMJC	HNE	0.15	0.27	0.24	0.33	0.06	0.07	0.03	0.02	0.08	0.86
CMMG	HNZ	0.12	0.29	0.42	0.28	0.02	0.01	0.01	0.00	0.24	0.55
CMMG	HNN	0.17	0.36	0.31	0.20	0.07	0.06	0.01	0.01	0.24	0.93
CMMG	HNE	0.20	0.37	0.23	0.16	0.07	0.06	0.01	0.01	0.24	0.94
CUP5	ENZ	0.13	0.42	0.12	0.07	0.02	0.02	0.01	0.00	0.13	0.56
CUP5	ENN	0.29	0.69	0.23	0.16	0.04	0.02	0.01	0.00	0.21	0.86
CUP5	ENE	0.25	0.44	0.26	0.08	0.02	0.01	0.01	0.00	0.17	0.90
CMCU	HNZ	0.13	0.41	0.12	0.06	0.02	0.02	0.01	0.00	0.13	0.52
CMCU	HNN	0.28	0.66	0.23	0.16	0.04	0.02	0.01	0.00	0.21	0.87
CMCU	HNE	0.25	0.46	0.26	0.08	0.02	0.01	0.01	0.00	0.17	0.91
CMP9	HNZ	1.05	2.90	0.94	0.85	0.06	0.03	0.02	0.01	0.07	4.03
CMP9	HNN	1.15	4.63	0.41	0.40	0.04	0.03	0.02	0.02	0.09	6.74
CMP9	HNE	0.84	3.32	0.42	0.35	0.04	0.04	0.02	0.01	0.09	4.13
CM55	HNZ	0.16	0.46	0.36	0.27	0.12	0.04	0.02	0.01	0.36	0.70
CM55	HNN	0.05	0.14	0.13	0.10	0.04	0.02	0.01	0.01	0.07	0.27
CM55	HNE	0.13	0.32	0.13	0.11	0.04	0.01	0.01	0.01	0.07	0.57
CMP5	HNZ	0.12	0.27	0.26	0.08	0.01	0.01	0.01	0.00	0.15	0.52
CMP5	HNN	0.09	0.15	0.23	0.13	0.05	0.02	0.01	0.00	0.21	0.31

CMP5	HNE	0.10	0.25	0.19	0.15	0.04	0.02	0.01	0.00	0.17	0.44
CMPR	HNZ	0.51	1.27	0.72	0.29	0.14	0.05	0.02	0.01	0.06	2.40
CMPR	HNN	1.04	1.29	0.15	0.10	0.05	0.02	0.02	0.02	0.06	6.24
CMPR	HNE	0.79	0.79	0.14	0.13	0.04	0.02	0.02	0.02	0.06	3.39
CMP3	HNZ	0.16	0.48	0.22	0.30	0.03	0.01	0.01	0.00	0.08	0.56
CMP3	HNN	0.25	0.84	0.15	0.09	0.04	0.02	0.01	0.00	0.07	1.05
CMP3	HNE	0.16	0.60	0.10	0.07	0.03	0.02	0.01	0.00	0.08	0.95
CMRM	HNZ	0.10	0.22	0.18	0.21	0.07	0.03	0.01	0.00	0.19	0.39
CMRM	HNN	0.05	0.10	0.09	0.12	0.02	0.02	0.02	0.01	0.44	0.13
CMRM	HNE	0.07	0.17	0.11	0.10	0.03	0.03	0.02	0.01	0.08	0.20
CMEN	HNZ	1.08	2.58	3.10	3.50	0.35	0.12	0.07	0.03	0.07	4.48
CMEN	HNN	0.53	2.57	0.92	0.77	0.08	0.03	0.03	0.02	0.10	2.57
CMEN	HNE	0.62	2.10	1.28	1.24	0.13	0.07	0.04	0.01	0.08	3.20
CMJR	HNZ	0.28	0.72	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.07	1.28
CMJR	HNN	0.11	0.23	0.11	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.07	0.59
CMJR	HNE	0.15	0.26	0.07	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.81
CMFZ	HNZ	0.65	1.39	1.08	1.52	0.21	0.07	0.03	0.01	0.07	3.07
CMFZ	HNN	0.64	1.84	0.66	0.83	0.11	0.04	0.03	0.02	0.11	3.18
CMFZ	HNE	0.59	2.50	0.49	0.86	0.14	0.08	0.06	0.02	0.08	2.57
CMP1	HNZ	0.43	0.72	0.42	0.37	0.04	0.02	0.01	0.01	0.07	1.85
CMP1	HNN	0.41	1.20	0.19	0.16	0.06	0.07	0.05	0.01	0.07	2.06
CMP1	HNE	0.34	1.14	0.32	0.14	0.05	0.07	0.03	0.01	0.07	1.88
CMPI	HNZ	1.08	3.28	1.11	1.43	0.74	0.19	0.08	0.03	0.06	4.24
CMPI	HNN	0.70	3.09	0.70	0.87	0.26	0.09	0.05	0.05	0.08	4.44
CMPI	HNE	0.62	1.59	0.46	0.28	0.19	0.05	0.03	0.02	0.07	2.75
CMTD	HNZ	0.73	1.51	0.76	0.45	0.07	0.02	0.01	0.01	0.07	4.04
CMTD	HNN	0.43	1.67	0.27	0.14	0.03	0.01	0.01	0.01	0.11	2.25
CMTD	HNE	0.62	1.90	0.53	0.19	0.05	0.02	0.02	0.01	0.08	2.64
CMSG	HNZ	0.22	0.70	0.04	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.08	1.42
CMSG	HNN	0.40	1.01	0.06	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08	3.16
CMSG	HNE	0.45	2.17	0.08	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08	2.25

Las figuras 4 y 5 muestran los espectros de respuesta de la estación CUP5 y SCT2, respectivamente, con los espectros de diseño y de peligro uniforme de acuerdo con la norma vigente NTC-2017.

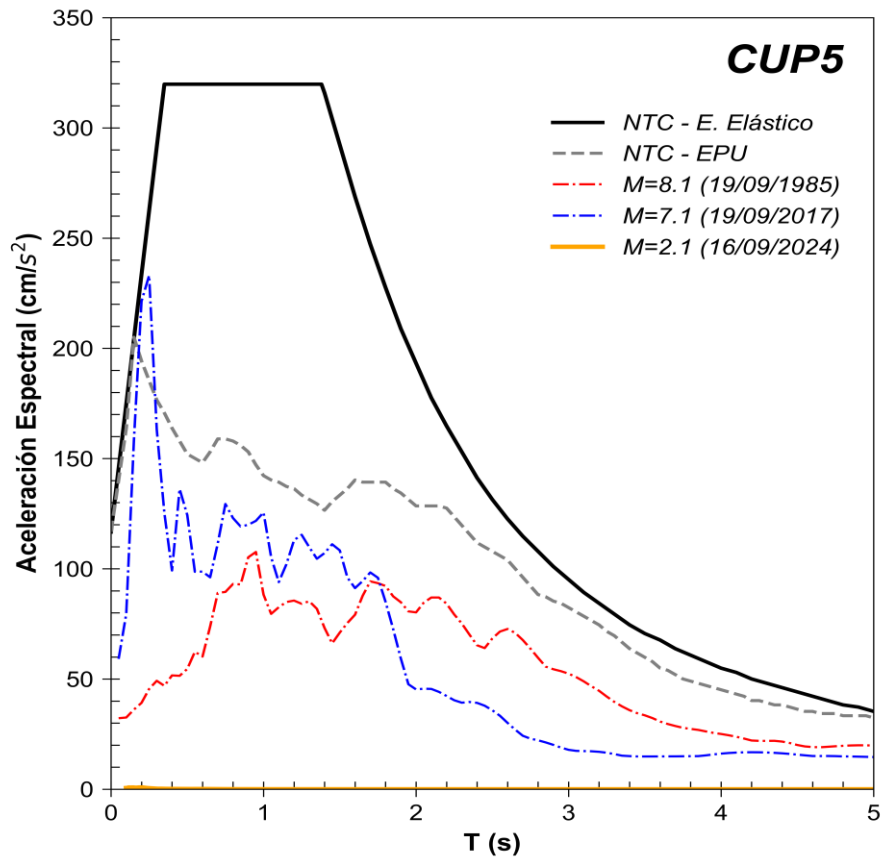


Figura 4. Comparación del espectro de respuesta (ER) del sismo registrado en la estación **CUP5** con el espectro elástico de diseño (EDS) y de peligro uniforme (EPU) obtenidos del SASID. La línea discontinua de color rojo y azul corresponden a los ER de los sismos del 19 septiembre de 1985 y 2017, respectivamente. Todos los ER graficados corresponden a la media cuadrática de sus componentes horizontales.

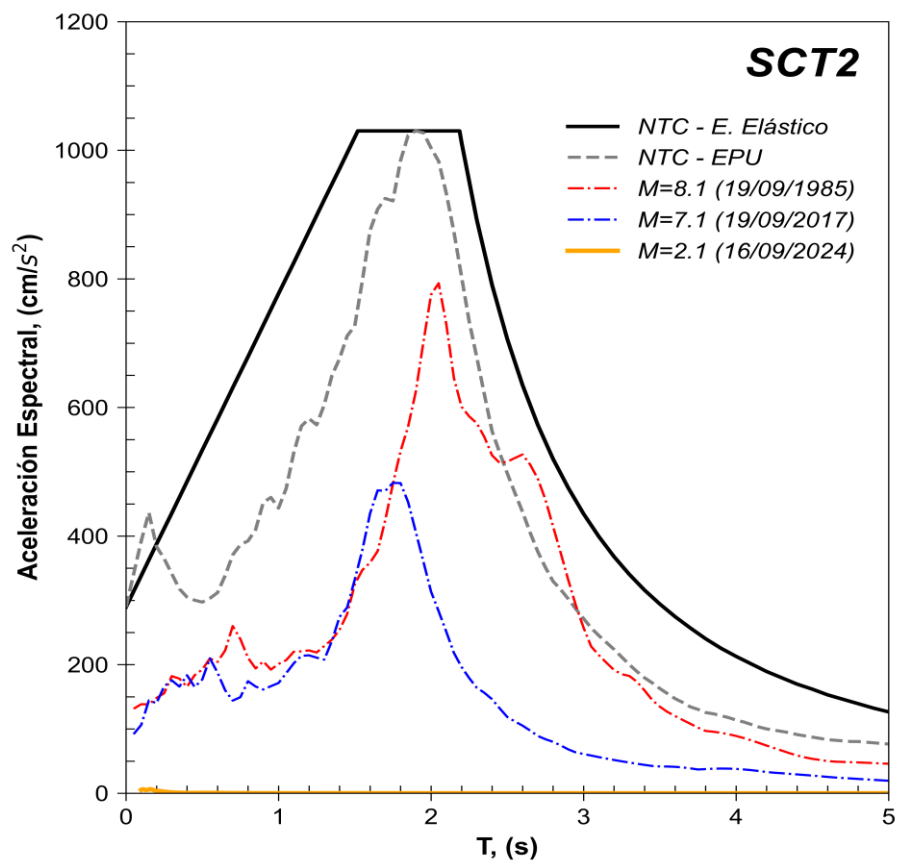


Figura 5. Comparación del espectro de respuesta (ER) del sismo registrado en la estación **SCT2** con el espectro elástico de diseño (EDS) y de peligro uniforme (EPU) obtenidos del SASID. La línea discontinua de color rojo y azul corresponden a los ER de los sismos del 19 septiembre de 1985 y 2017, respectivamente. Todos los ER graficados corresponden a la media cuadrática de sus componentes horizontales.

Referencias

Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México, México. (16 de septiembre de 2024) <http://www.ssn.unam.mx>