

---

**Sismicidad en el Valle de Zapotitán, Departamento de La Libertad  
del 25 al 28 de mayo de 2008**

**Resumen**

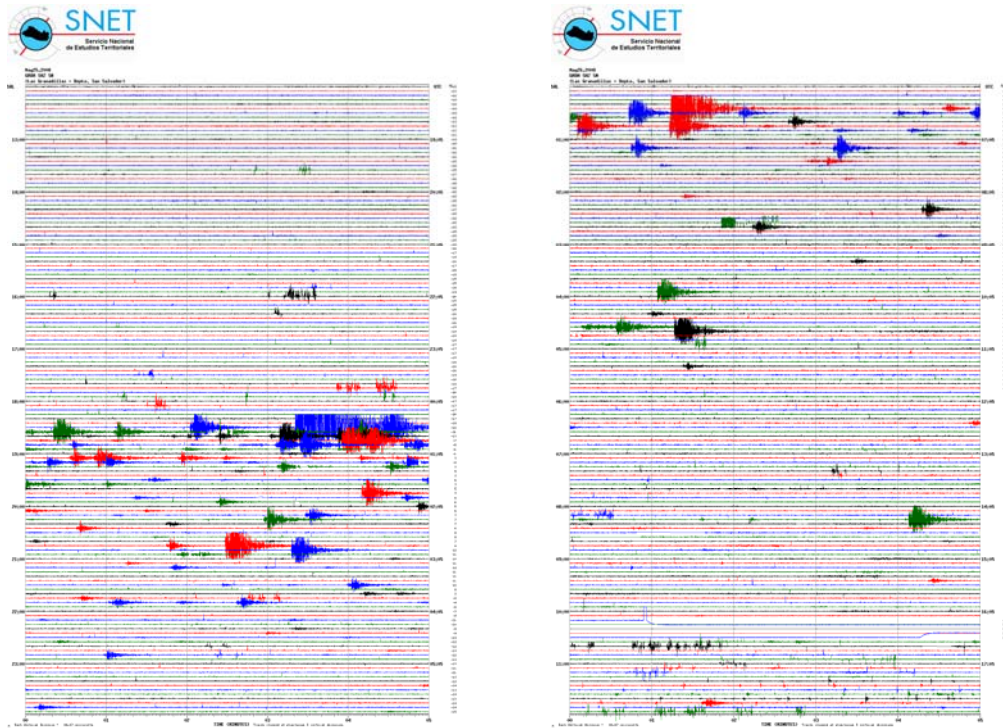
El valle de Zapotitán en el departamento de La Libertad, fue el epicentro de una serie de 87 sismos registrados por la Red Sísmica Nacional entre el 25 y 28 de mayo de 2008. Del total de sismos registrados, 6 fueron reportados como sentidos por los pobladores de los Municipios de Ateos, Sacacoyo, Lourdes y otras comunidades aledañas. La magnitud del sismo más grande fue de 4.7 (MI), el cual alcanzo una intensidad de V (MM).

**Comportamiento temporal**

La sismicidad inició a las 18:31 (hora local) del día 25 de mayo con un sismo de magnitud 2.5 (Mc). Dos minutos después se registró el sismo más fuerte del enjambre, el cual tuvo una magnitud de 4.7 (MI). Posterior al sismo principal se registraron varios eventos de menor magnitud.

En total se registraron 87 sismos durante el periodo comprendido entre el 25 y el 28 de mayo de 2008. Sin embargo, la mayor parte de los mismos ocurrieron en un periodo de aproximadamente 7 horas, durante el 25 y 26 de mayo (Véase figura 1).

Después del 26 de mayo, la sismicidad decreció significativamente, observándose la ocurrencia de eventos esporádicos hasta el 28 de mayo (véase figura 2).



**Figura 1:** Registro del enjambre sísmico en la zona del valle de Zapotitán, correspondiente a la estación Las Granadillas (GRDA) ubicada a unos 15 kilómetros al este del epicentro. La figura de la izquierda corresponde al registro de las 12 a las 24 horas del día 25 y la figura de la derecha de las 00 a las 12 horas del día 26 de mayo de 2008.

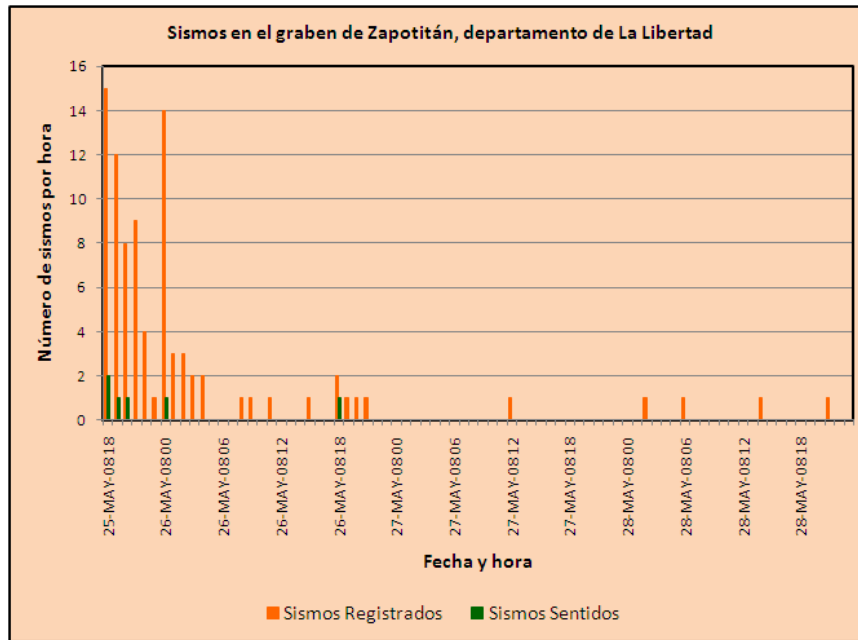
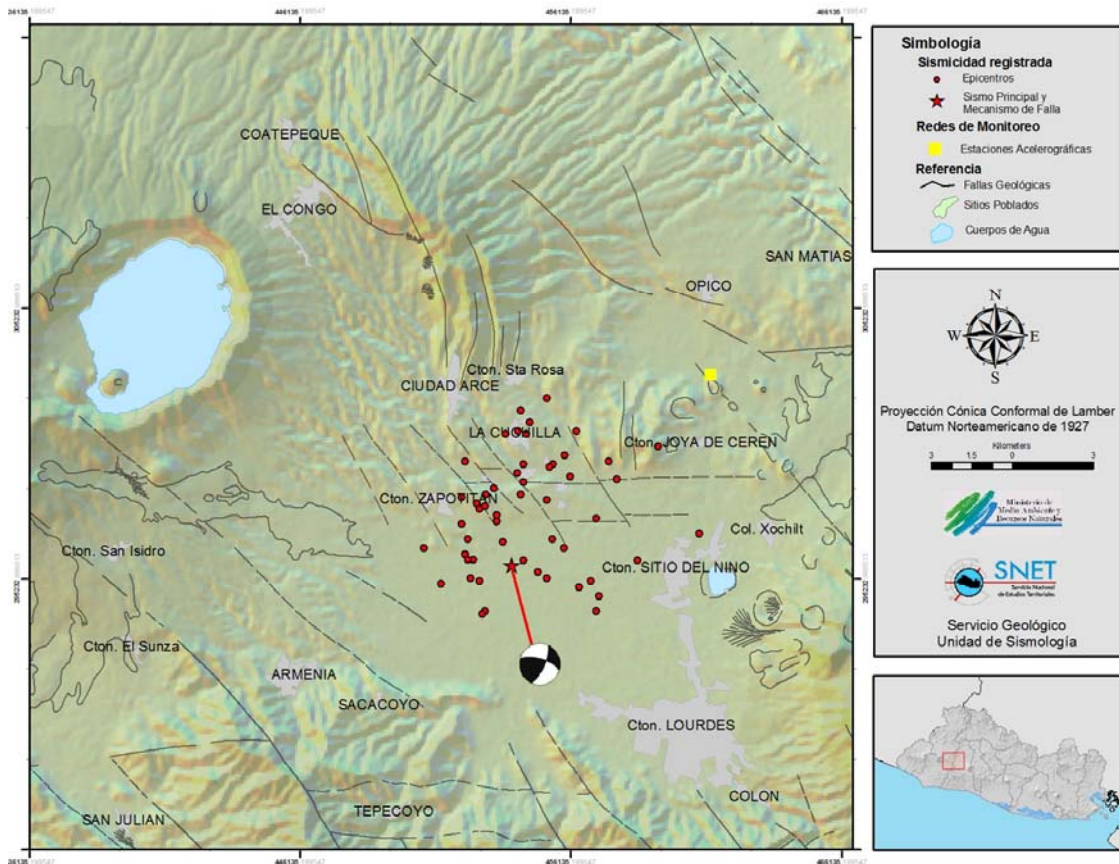


Figura 2: Número de sismos por hora registrados entre el 25 y 28 de mayo de 2008.

### Localización.

El área del epicentro de este enjambre está ubicada en el Valle de Zapotitán, departamento de La Libertad, aproximadamente a unos 28 kilómetros al noroeste de San Salvador.

Del total de sismos, solamente 55 fueron localizados, ya que se registraron al menos por tres estaciones de la Red Sísmica, posibilitando su ubicación. Los epicentros se presentan en la figura 3. Las profundidades focales estuvieron comprendidas entre 1 y 15 kilómetros.



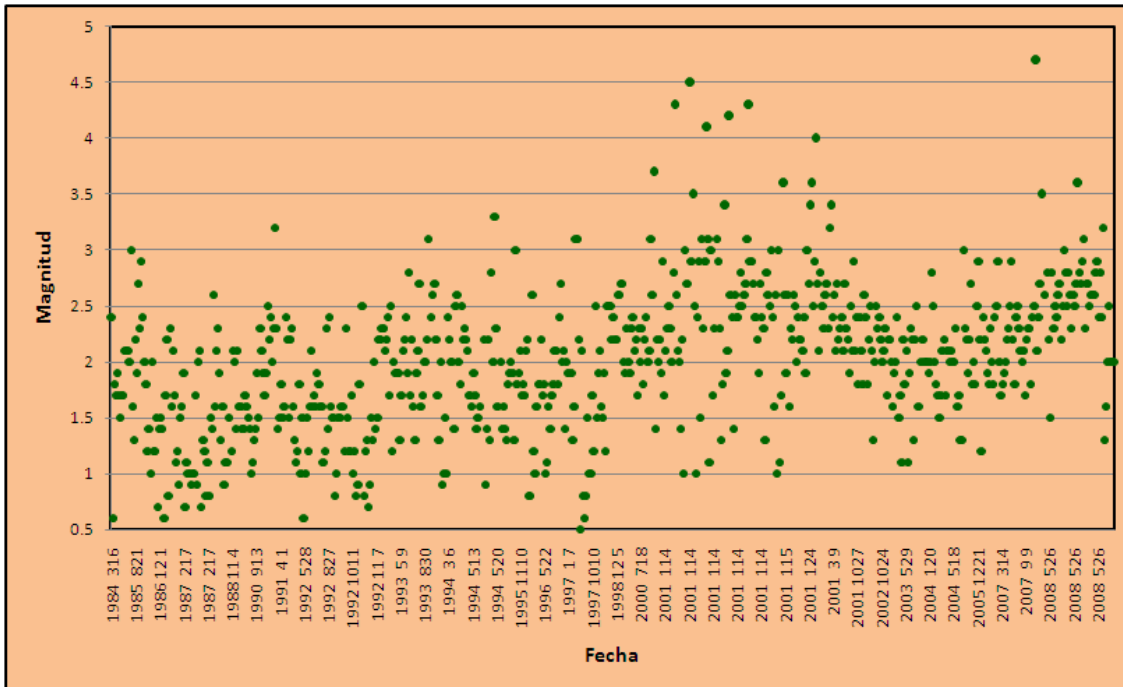
**Figura 3:** Epicentros de sismos ocurridos entre el 25 y 28 de mayo de 2008. El mecanismo focal corresponde al sismo de magnitud 4.7 (MI) ocurrido el día 25 a las 18:33 (hora local).

## Magnitud

La magnitud es una medida del tamaño de un sismo en términos de la energía liberada por la fuente sísmica en forma de ondas elásticas. En este enjambre sísmico el rango de magnitudes de los sismos localizados estuvo comprendido entre 1.3 y 4.7, y la mayoría se concentró entre 2.5 y 3.0.

Históricamente, el evento de magnitud 4.7 de esta serie es el de mayor tamaño que ha ocurrido en esta zona. Con el propósito de visualizar el comportamiento temporal de las

magnitudes en este lugar, se extrajo la información respectiva de la Base de Datos Sísmica desde 1984 hasta la fecha (figura 4).



**Figura 4:** Magnitudes de los sismos localizados entre 1984 y mayo 2008 en el valle de Zapotitan, Departamento de La Libertad.

### Intensidad

Del total de eventos, sólo seis sismos fueron reportados como sentidos, de los cuales cinco mostraron intensidades en la escala de Mercalli Modificada (MM) entre II y III y el más grande fue percibido con una intensidad de V (MM).

Los parámetros principales de los sismos sentidos se presentan en la tabla 1.

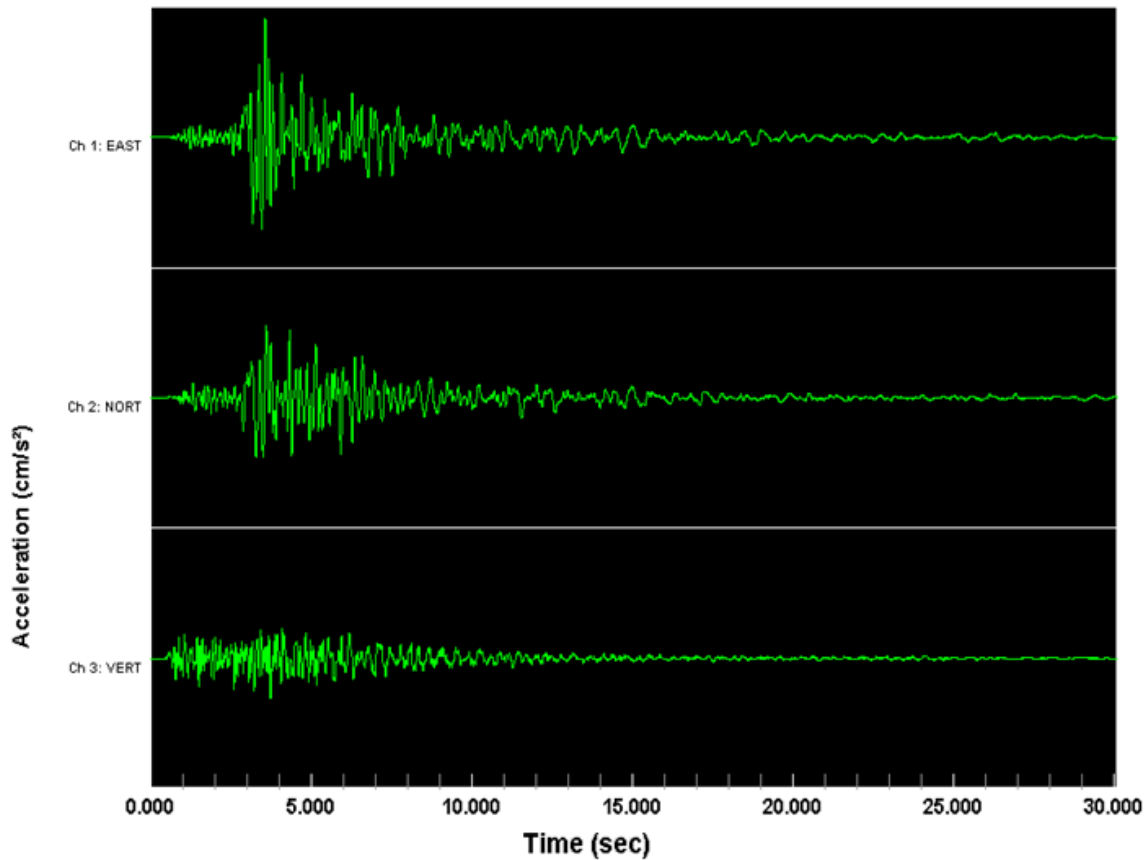
**Tabla 1:** Parámetros de sismos reportados como sentidos. MI corresponde a magnitud calculada usando la máxima amplitud, Mc magnitud usando la duración total del sismo, MM corresponde a la escala de Mercalli Modificada.

año	Mes	día	hora local	latitud (°norte)	longitud (°oeste)	prof. (km)	mag. (MI)	mag. (Mc)	intensidad (MM)
2008	05	25	18:33	13.782	-89.424	7.0	4.7	--	V en Ateos
2008	05	25	18:48	13.812	-89.408	9.0	3.3	3.3	II en Tepecoyo
2008	05	25	19:49	13.801	-89.421	9.3	--	2.8	II en San Andrés
2008	05	25	20:17	13.762	-89.403	12.0	--	2.7	II en Sacacoyo
2008	05	26	00:26	13.796	-89.438	12.0	3.6	3.5	III en Ciudad Arce
2008	05	26	18:57	13.795	-89.432	11.1	3.5	--	II en San Salvador

### Aceleración del terreno

Este parámetro está relacionado con el movimiento fuerte del terreno. Su valor es expresado en  $\text{cm}/\text{seg}^2$  o como un porcentaje de la aceleración de la gravedad ( $g=980 \text{ cm}/\text{seg}^2$ ). El sismo de mayor magnitud (MI 4.7) fue registrado por nueve de las 23 estaciones acelerográficas. Tal como puede observarse en la Tabla 2, la estación CEUC (Campo Experimental de la UCA), ubicada a unos 15 km al Noreste del área epicentral, fue la que registró el máximo valor de aceleración del terreno,  $56.7 \text{ cm}/\text{seg}^2$ , en la componente este-oeste, representando aproximadamente 6% de la aceleración de la gravedad.

En la figura 5 se puede observar el registro acelerográfico en la estación más cercana al epicentro.



**Figura 5.** Registro acelerográfico de la estación Campo Experimental de la UCA (CEUC) para el sismo de las 18:33 del 25 de mayo de 2008.



**Tabla 2:** Aceleración máxima registrada por seis sismos del enjambre con epicentro en el valle de Zapotitán entre el 25 y 28 de mayo de 2008.

No	Estación	Código	Fecha	Hora Local	A Max. (cm/seg <sup>2</sup> ) Este-Oeste	A Max. (cm/seg <sup>2</sup> ) Norte-Sur	A Max. (cm/seg <sup>2</sup> ) Vertical
1	Ministerio Ag. Y Gan. Santa Tecla	MAGT	25/05/2008	18:33	20.4	-14.7	8.8
2	Aerop. Internacional de El Salvador	AIES	25/05/2008	18:33	-3.9	-2.6	2.5
3	Universidad Don Bosco	UDB	25/05/2008	18:33	11.5	-9.4	-7.3
4	Universidad Católica de Occidente	UNCO	25/05/2008	18:33	27.4	-27.4	-49.0
5	Pto. de Acajutla (Of. Administ.)	ACAJ	25/05/2008	18:33	-2.1	-1.4	2.5
6	Servicio Nac. de Est. Territoriales	SNET	25/05/2008	18:33	14.1	-9.4	8.0
7	AGAPE, Sonsonate	SONS	25/05/2008	18:33	11.5	-11.6	6.9
8	Campo Exp. UCA (Joya de ceren)	CEUC	25/05/2008	18:33	56.7	34.6	-18.9
9	Alcaldía de Juayúa	JUA	25/05/2008	18:33	-13.4	-12.5	-6.5
10	Campo Exp. UCA (Joya de ceren)	CEUC	25/05/2008	18:34	2.4	-2.1	-2.2
11	Campo Exp. UCA (Joya de ceren)	CEUC	25/05/2008	18:43	-4.0	-2.0	1.3
12	Universidad Católica de Occidente	UNCO	25/05/2008	18:48	-1.1	-1.0	2.2
13	Universidad Católica de Occidente	UNCO	26/05/2008	00:26	3.0	2.3	-4.3
14	Ministerio Ag. Y Gan. Santa Tecla	MAGT	26/05/2008	00:26	2.8	2.2	-1.1
15	Campo Exp. UCA (Joya de Ceren)	CEUC	26/05/2008	00:26	3.6	-3.1	2.4
16	AGAPE, Sonsonate	SONS	26/05/2008	00:26	3.0	3.8	-2.9
17	Ministerio Ag. Y Gan. Santa Tecla	MAGT	26/05/2008	18:57	3.9	-4.0	2.0
18	Universidad Católica de Occidente	UNCO	26/05/2008	18:57	1.1	1.3	-2.5
19	Campo Exp. UCA (Joya de ceren)	CEUC	26/05/2008	18:57	2.5	2.1	-1.5

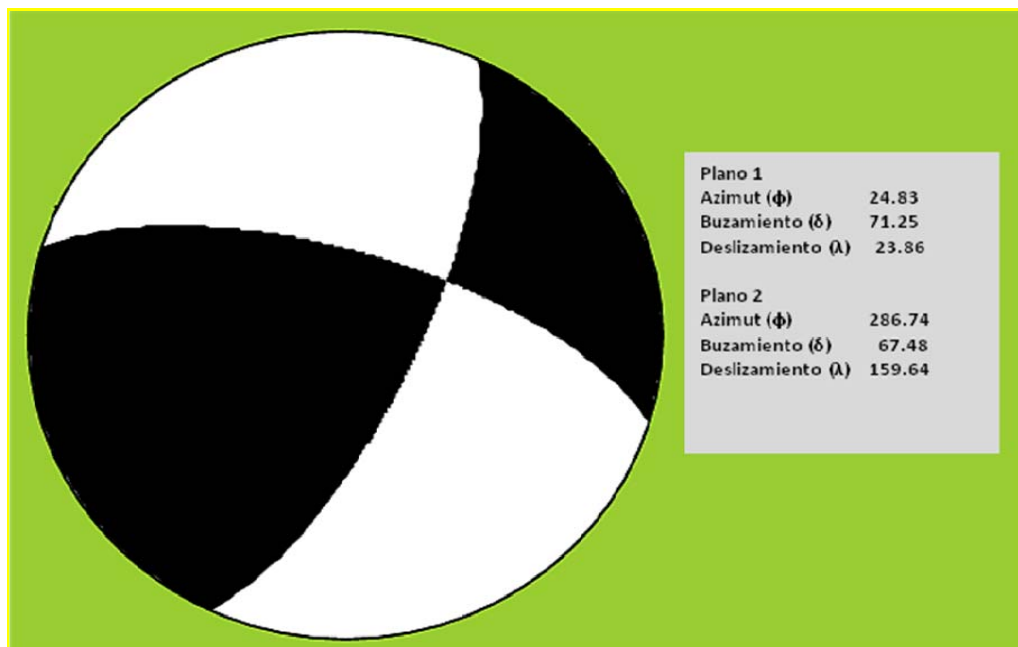
### Fuente sísmica

Con base en el análisis de las señales sísmicas, se obtuvo el tipo de movimiento de la falla que generó el sismo de mayor magnitud y se representa a través del mecanismo focal mostrado en la figura 6. El mismo indica un desplazamiento predominantemente lateral derecho si se considera como plano de falla el de dirección este-oeste. No obstante, existe la posibilidad que la falla que generó este evento tenga una orientación aproximada Noreste-Suroeste.



Con base en el mapa geológico de El Salvador (Escala 1:100000) existe un sistema de fallas geológicas con dirección predominante noroeste-sureste y otro sistema de fallas con dirección Este-Oeste (véase figura 3).

La activación del sistema de fallas con rumbo Este-Oeste como posible fuente generadora de este enjambre sísmico es reforzada con el hecho de que la máxima aceleración del terreno para ese sismo se registró en la componente Este-Oeste del acelerógrafo más cercano (ver tabla 2).



**Figura 6:** Solución del mecanismo focal del sismo ocurrido el 25 de mayo de 2008 a las 18:33

### Sismicidad histórica de la zona

El Valle de Zapotitán ha sido históricamente afectado por diversos enjambres sísmicos como el ocurrido en mayo de 2008, citando entre los más significativos, los ocurridos en octubre de 1990 y enero de 2001.

El enjambre con el mayor número de sismos ha sido el de octubre de 1990, en el cual ocurrieron más de 259 eventos. La tabla 3 presenta información relacionada con las características de los enjambres ocurridos en el área del valle de Zapotitán entre 1990 al presente.

**Tabla 3:** Enjambres con epicentro en el valle de Zapotitán entre los años de 1990 y 2008.

Fecha	Lugar	N° de sismos registrados	N° de sismos localizados	N° de sismos sentidos	Intensidades (MM)	Máxima magnitud	Referencia
Del 15 al 18 de octubre de 1990	Ateos – Sacacoyo	259	86	2	II - III	3.3 (Md)	Torres y Vásquez (1990)
Del 30 de marzo al 8 de abril de 1991	Armenia - Zapotitán	70	19	7	II-IV	3.4 (Md)	CIG, 1991-a y CIG-1991-b
10 y 11 de octubre de 1997	Valle de Zapotitán	34	19	5	II-III	3.0 (Md)	Torres y otros (1997)
Del 13 al 18 de enero de 2001	Valle de Zapotitán	¿?	104	¿?	¿?	4.5 (Mb)	Base sísmica SNET
Del 25 al 28 de mayo de 2008	Valle de Zapotitán	87	55	6	II-V	4.7 (MI)	Este informe

## Referencias

Centro de Investigaciones Geotécnicas (CIG), Departamento de Investigaciones Sismológica (1989). Informe de inspección sísmica a Las Tres Ceibas y Ateos.

Centro de Investigaciones Geotécnicas (CIG), Departamento de Investigaciones Sismológica (1991-a). Informe Preliminar sobre sismicidad en el área de Armenia – Zapotitán.

Centro de Investigaciones Geotécnicas (CIG), Departamento de Investigaciones Sismológica (1991-b). Resumen de la actividad sísmica del 1 al 8 de abril de 1991.

Torres, R. E y H. R. Vásquez (1990). Enjambre sísmico en Ateos – Sacacoyo durante octubre 1990. Reporte Interno. Centro de Investigaciones Geotécnicas (CIG), Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Torres y otros (1997). Actividad sísmica en el área del valle de Zapotitán del 10 al 11 de octubre de 1997. . Centro de Investigaciones Geotécnicas (CIG), Ministerio de Obras Públicas (MOP).