

ISOSISTAS LOCALES DEL SISMO DE MANZANILLO DEL 9 DE OCTUBRE DE 1995, 9:36 A. M., ESTADOS DE COLIMA Y JALISCO, MÉXICO

Miguel Carrillo-Martínez*

La presente nota es una lista de los principales efectos registrados en los estados de Colima y Jalisco, causados por el terremoto del 9 de octubre de 1995 a las 9:36 A. M., de magnitudes 6.5 Mb, 7.3 Ms y 7.5 Me, cuyo epicentro se localizó en las coordenadas 18.74°N y 104.67°W. El sismo fue sucedido por 15 réplicas de entre 4 y 5 de magnitud, hasta las 18:07 horas. La relación de los efectos fue hecha a partir de encuestas de campo y de una compilación de los diarios El Correo de Manzanillo (10 de octubre), de Manzanillo, Col.; El Occidental (10 y 11 de octubre) y El Informador (10 y 11 de octubre), de Guadalajara, Jal.; Excelsior (10 y 11 de octubre) y La Jornada (10 y 11 de octubre), del Distrito Federal. Las intensidades fueron estimadas con base en la escala modificada de Mercalli, versión de Brazee (1979) y están apoyadas principalmente en los daños causados en obras arquitectónicas y, en menor proporción, en efectos en la naturaleza. Las curvas de igual intensidad fueron hechas mediante un algoritmo comercial y fueron ligeramente modificadas para darles una proporción mejor (Figura 1).

Celaya, Gto. Sentido por varios. LeveI

La Piedad, Mich. Leve. Sentido por muchos. Algunos animales se inquietaron. Se balancearon algunos objetos colgadosIII

Guadalajara, Jal. Sentido por muchos. Cuarteaduras en edificios de concreto y varilla, como la clínica 1 del Seguro Social. Alarma, pánico en algunos. Daños estructurales en una veintena de edificios. Material de revestimiento cayó en pequeñas cantidades de varios edificiosVII

Manzanillo, Col. El área más dañada y con colapso de construcciones fue la de la playa, en zonas con suelos semi-consolidados y con alto grado de humedad. Un tsunami moderado; en algunas zonas, la ola alcanzó hasta 5 m de altura; frente al hotel Marbella, alcanzó el muro de la alberca; en Santiago, avanzó más después de que el mar se retiró.

En la calle de Aldama fueron observados volcancitos de arena, lodo y gas con formas dómicas de unos 3 m de diámetro y unos 40 cm de altura con chorrillos de agua turbia de más de 1 m de altura. Pánico en la gente; 20 días después del terremoto, hay personas que prefieren dormir fuera de sus viviendas. Fracturas.

El camellón de la carretera al norte del muelle y al sur de la clínica del Seguro Social se hundió hasta cerca de un

metro a lo largo de unos 100 m; grieta de rumbo N73°E y anchura cercana a un metro; hubo grietas que atravesaban la avenida.

Aproximadamente 1,000 viviendas resultaron afectadas, de las cuales el 90% sufrió daños menores. Los servicios de agua potable, eléctrico y telefónico fueron dañados. Se colapsó el hotel Costa Real, que había sido dañado por el terremoto de 1985; incluso, se dice que entonces se había desplazado 10 cm. Víctimas mortales.

Calle Aldama. Fracturas subverticales, desde algunos mm hasta 20 cm de anchura, siendo las más comunes de 1-2 cm. Como hay hundimiento de un bloque respecto a otro, se puede considerar que hubo desplazamiento, casi siempre predominando el de tipo normal, pero se apreció por lo menos una falla inversa. En algunos casos, las fracturas estaban dispuestas *en échelon*; casi todas están marcadas, tanto en el piso de concreto como en el empedrado. Las fracturas son subverticales y por su rumbo y longitud son agrupadas de la manera siguiente: (a) N70°E, N70°E, N75°E, N71°E, N70°E, N68°E, N71°E, N60°E, N68°E, N66°E, N68°E y N67°E; su longitud promedio varía entre 5 y 7 m. (b) N65°W, N66°W, N65°W, N67°W, y N65°W, de aproximadamente 5 m de longitud; (c) N28°E y N30°E, de unos 100 m de longitud; (d) N78°W, N77°W y N77°W, de pocas decenas de metros de longitud. Aquí una barda se inclina hacia la costa, en dirección paralela a las fracturas.

Por la calzada, cerca del muelle, caminando desde la calle Aldama: N78°E, N77°E y N78°E. Aquí, como en parte de la calle Aldama, las fracturas siguen el límite del camellón o banqueta. En este lugar, lo especial es que de la fractura principal salen en forma oblicua y conjugada otras fisuras de apenas algunos centímetros de longitud orientadas N68°W y otras en dirección conjugada, separadas entre 2 y 3 m.

Playa próxima al muelle, en el campo de fútbol. Varias fracturas entre subparelas y *en échelon* de unos 25-30 m de longitud, más bien curvas, de trazado sinuoso en arena no consolidada; siete de ellas se orientan entre N20°W y N-S. Miden hasta 25 cm de profundidad y entre 15 y 20 cm de anchura subparalelas a la costa. Una construcción que funciona como taller de reparación de automotores, rectangular pero no muy diferente la longitud de la anchura, se inclinó y se hundió en las dos paredes de que consta tanto en dirección E-W como N-S. La E-W tiene tres fracturas subparalelas, mientras que la N-S tiene dos fracturas oblicuas aproximadamente N30°W. La construcción tiene piso de concreto o cemento con una plataforma y muestra una tendencia de haber sido gi-

*Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 D.F., México.

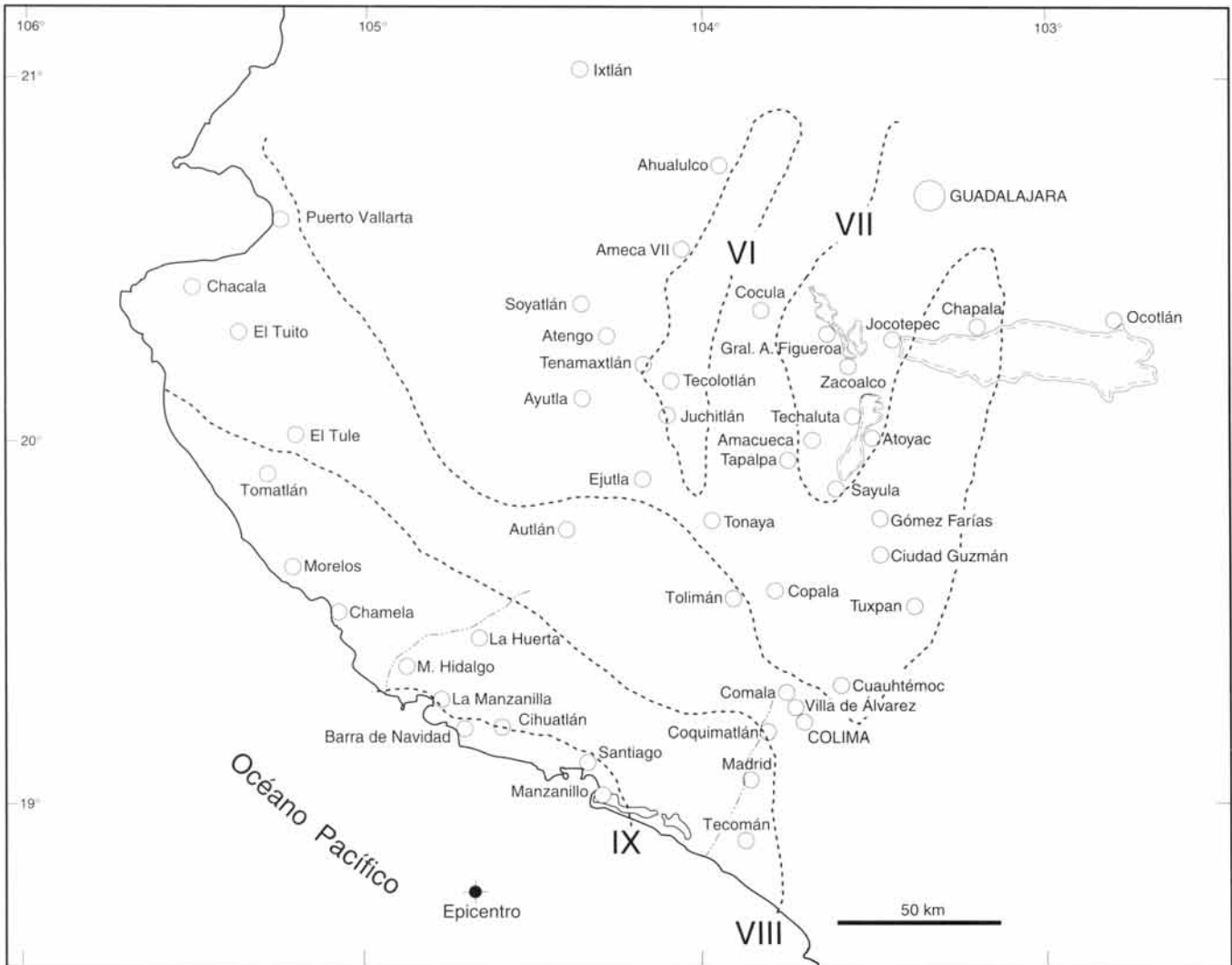


Figura 1. Mapa de isosistas del sismo de Manzanillo, Colima, del 9 de octubre de 1995. Los contornos fueron ligeramente modificados.

rada sobre un eje vertical. Las construcciones sobre roca firme sufrieron daños leves o éstos pasaron desapercibidos. Varios deslizamientos de terreno pobremente consolidado.....VIII-IX

Santiago, Col. Edificio del Banco Mexicano, agrietado y en la parte posterior se colapsó como si un libro se abriera. Rumbo de la fractura: N40°E. Víctimas mortales. El mar se retiró unos 5 m y luego avanzó con una ola de aproximadamente 5 m. En San Pedrito, se apreció un remolino de cerca de una cuadra de diámetro, habiendo estado el agua muy turbia, con mucha arena.....IX

Minatitlán, Col. Los jales de la mina de hierro se derrumbaron. También se formaron en ellos conos de ~ 0.40 m de altura y ~ 2 m de diámetro con cráteres y grietas radiales (licuación) (J.L. Palacio-Prieto, comunicación oral, 1995).....VII

Cihuatlán, Jal. Fracturas subverticales N28°W, N27°W, N32°W, N30°W. Algunas de estas fracturas se prolongan exactamente del piso a los muros de las construcciones. Otras fracturas tienen direcciones N75°E, N74°E, N75°E, N73°E, N75°E, N77°E, N71°E, N74°E, N68°E, N70°E, y N75°E. Colapso de algunas construcciones, otras muchas dañadas, pero sin haberse colapsado; por ejemplo, la cúpula de la iglesia aparece fracturada en un plano horizontal. Pánico, movimiento principalmente trepidatorio, fuertes ruidos subterráneos. Perros que se pusieron a ladrar en forma anormal.....VIII-IX

Barra de Navidad, Jal. Colapso de construcciones y daños cuantiosos. PánicoVIII-IX

La Manzanilla, Jal. Grietas subverticales en el asfalto: N40°W, N44°W, N55°W, N54°W, N50°W; éstas atravie-

- san la carretera; además, hay dos más pequeñas, de dirección N12°E, que salen y terminan en las fracturas subperpendiculares. En el suelo natural no se alcanza a ver su manifestación. Da la impresión de tratarse de fracturas *en échelon*. La anchura total de la zona fracturada es de aproximadamente 10 m. En una de las calles próximas a la costa, salían de grietas burbujas de aire, gas, agua turbia y caliente y arena. El mar avanzó unos 300 m tierra adentro según la gente.....VIII
- Morelos, Jal.** Colapso de al menos una construcción y otros daños de menor cuantía.....VII-VIII
- Miguel Hidalgo, Jal.** Colapso de algunas construcciones de cemento y otros daños. En el río Purificación hubo grietas y salían chorros de agua, arena, lodo y humo. Ruidos subterráneos muy fuertes, que aparentemente se dirigían hacia el norte.....VIII
- Rebalsillo, Jal.** Al igual que en el cercano poblado de Miguel Hidalgo, salían chorros de agua turbia y arenosa; grietas en la ribera.....VIII
- Tecomán, Col.** Cuarteaduras leves y un incendio, una barda se cayó, y en la de Teléfonos de México se cayó el enjarre. Olas de hasta 7 m en la región costera vecinaVII
- Colima, Col.** Cuarteaduras en muchas construcciones de ladrillo y cemento y adobe. Muchos lo sintieron. Dañada la Escuela Primaria Torres Quintero. Franja vial del Estero Las Garzas, grietas y hundimientos. Un apagón de una hora en todo el estado. Mucha gente salió de sus casas. Histeria en algunas personas. Un accidente de tránsito. Varios derrumbes de material no consolidado en la carretera a ManzanilloVIII
- Madrid, Col.** Más de un centenar de casas sufrió daños y dos al menos se derrumbaronVIII
- Villa de Álvarez, Col.** La torre de la iglesia se ladeó, pero no hubo daños mayores. PánicoVII-VIII
- La Huerta, Jal.** Varias decenas de casas afectadasVII
- Puerto Vallarta, Jal.** Se cayó la corona de la parroquia. Cuarteaduras en edificios, algunos con daños estructurales. Ruidos subterráneos.....VII
- Amacueca, Ayutla, Gómez Farías, Juchitlán, Sayula, Tapalpa, Tenamaxtlán, Tolimán, Tonaya y Zacoalco de Torres, Jal.** CuarteadurasVI-VII
- Jaluco, en el municipio de Cihuatlán, Jal.** Derrumbe de cuatro aulasVIII
- Ciudad Guzmán, Ahualulco, Chapala, Colotlán** (fuera del mapa) y **Tecolotlán, Jal.** Daños menores con agrietamiento.....VI-VII
- Comala, Col.** PánicoVII
- Coquimatlán, Col.** PánicoVII
- Cuahtémoc, Col.** PánicoVII
- Ameca, Jal.** Colapso de algunos techos, el chacuaco del ingenio se cayó, así como la estatua del Ángel de la Fe. Pánico generalizadoVII
- Techaluta, Ejutla, Sayula, Atoyac, Tolimán, Jal.** Tañer de las campanas de los templos; suspendida la electricidad y saturado el servicio telefónico. En **Zacoalco de Torres** se cayeron tres transformadores y un salón se cayó en **General A. Figueroa**. En **Tapalpa**, se cayó una parte del remate del templo de la Merced y hubo daños en otras construcciones. Se cayó una casa en **Copala**, municipio de Tolimán. En **Ayutla** se vino abajo una tienda. En **Gómez Farías** se cayó una casa y ocho más sufrieron daños. En **Potrerrillos**, municipio de Jocotepec, se cayó una barda. En **Atengo** y **Juchitlán**, cuarteaduras. En **Atoyac**, se cayeron varias bardas, cuarteadurasVI-VII

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su gratitud al Dr. Carlos Valdez, por las mejoras hechas a esta contribución; a la M en C. Dalia Ortiz, por la elaboración del mapa de isosistas; al Sr. Esteban Monroy-Soto, por su ayuda en la preparación final del mapa; y al Instituto de Geología de la UNAM, por el financiamiento de la encuesta de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Braze, R.J., 1979, Reevaluation of modified Mercalli intensity scale for earthquakes using distance as determinant: Bulletin of the Seismological Society of America, v. 69, p. 911-924.
- El Correo de Manzanillo, 1995: Manzanillo, Col., El Correo de Manzanillo, periódico, octubre 10.
- El Informador, 1995a, Diez muertos y ochenta heridos por el sismo de Jalisco, —en el estado de Colima se habla de 21 muertos: Guadalajara, Jal., El Informador, periódico, v.79, t. 304, núm. 27,991, octubre 10, sección A-B, p. 1A y 3A, p. 3B.
- 1995b, Se han registrado 22 réplicas del sismo: Guadalajara, Jal., El Informador, periódico, v. 79, t. 304, núm. 27,992, octubre 11, sección A, p. 1A y 3A.
- El Occidental, 1995a, Pánico, destrucción y muerte: Guadalajara, Jal., El Occidental, periódico, v. 52, núm. 19,250, octubre 10, sección A y B, p. 1A-3A, 8A, 15A-17A, 20A, 8B.
- 1995b, Diez mil jaliscienses damnificados—Jaluco, un pueblo borrado del mapa—hicieron evaluación de daños en Manzanillo—cerros enteros se partieron en la zona del litoral jalisciense: Guadalajara, Jal., El Occidental, periódico, v. 52, núm. 19,251, octubre 11, sección A y B, p. 1A-3A, p. 15B y 22B.

Excelsior, 1995a, En Jalisco y Colima 52 muertos por el sismo de 7.5 grados: México, D.F., Excelsior, periódico, v. 79, t. 5, núm. 28,574, octubre 10, sección A, p. 1 y 10.

——— 1995b, El sismo del lunes tuvo 20 réplicas entre 4 y 5 grados Richter: México, D.F., Excelsior, periódico, v. 79, t. 5, núm. 28,575, octubre 11, sección A, p. 1, 14 y 15.

La Jornada, 1995a, Derrumbes y muerte en Colima y Jalisco. México, D.F., La Jornada, periódico, v. 12, núm. 3,984, octubre 10, sección El País, p. 1, 9 y 14.

——— 1995b, Huellas sísmicas—profundas grietas de más de medio metro de ancho causó el sismo del pasado lunes en la carretera Colima-Cihuatlán: México, D.F., La Jornada, periódico, v. 12, núm. 3,985, octubre 11, sección El País, p. 1 y 21.

Manuscrito recibido: 30 de mayo de 1996.

Manuscrito corregido devuelto por el autor: 21 de febrero de 1997.

Manuscrito aceptado: 6 de marzo de 1997.