



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



REPORTE ESPECIAL

GRUPO DE TRABAJO DEL SERVICIO SISMOLÓGICO NACIONAL, UNAM.

SISMO DE TEHUANTEPEC (2017-09-07 23:49 Mw 8.2)

Información general

El día 7 de septiembre de 2017, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) reportó un sismo con magnitud 8.2 localizado en el Golfo de Tehuantepec, a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas. El sismo, ocurrido a las 23:49:17 horas (04:49 UTM), fue sentido en el sur y centro del país. Las coordenadas del epicentro son 14.761° latitud N y -94.103° longitud W y la profundidad es de 45.9 km (Figura 1).

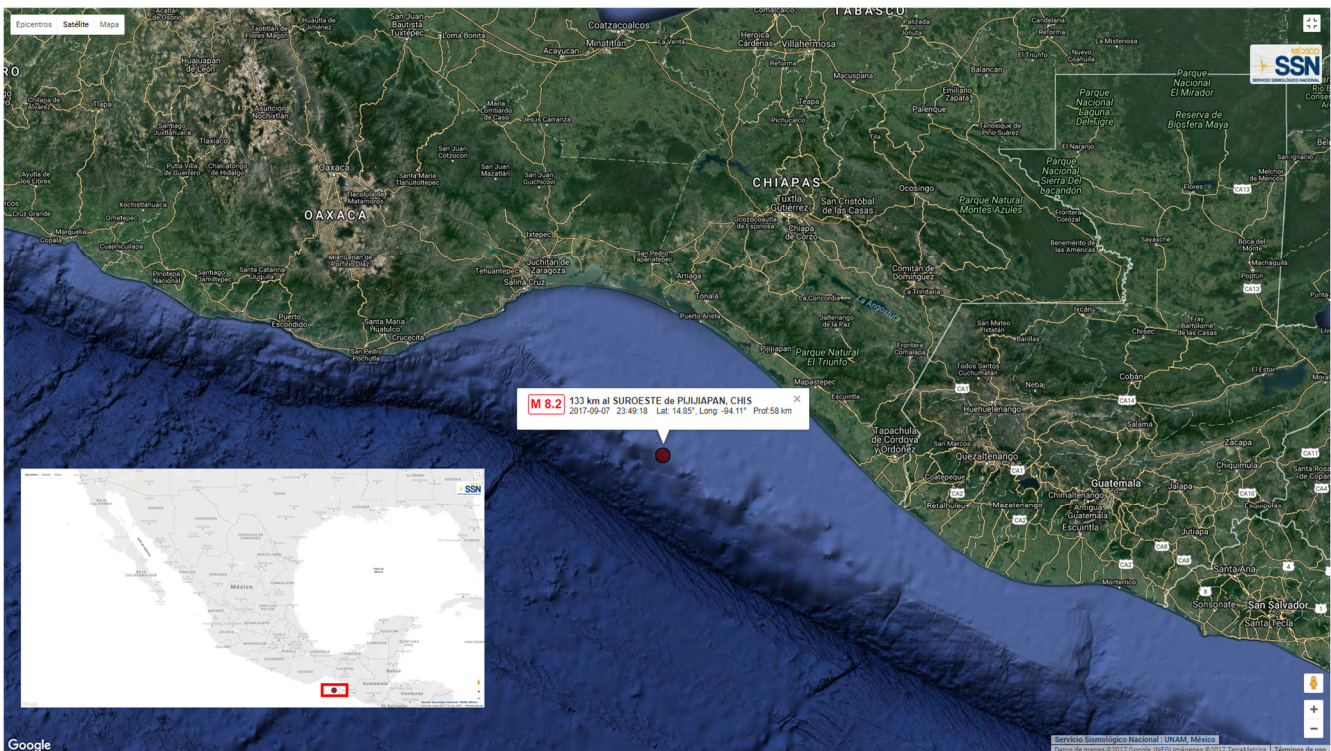


Figura 1. Epicentro del sismo del 7 de septiembre de 2017.

En la Figura 2 se observan registros de algunas estaciones sismológicas de banda ancha del Servicio Sismológico Nacional que registraron el sismo del 7 de septiembre de 2017.

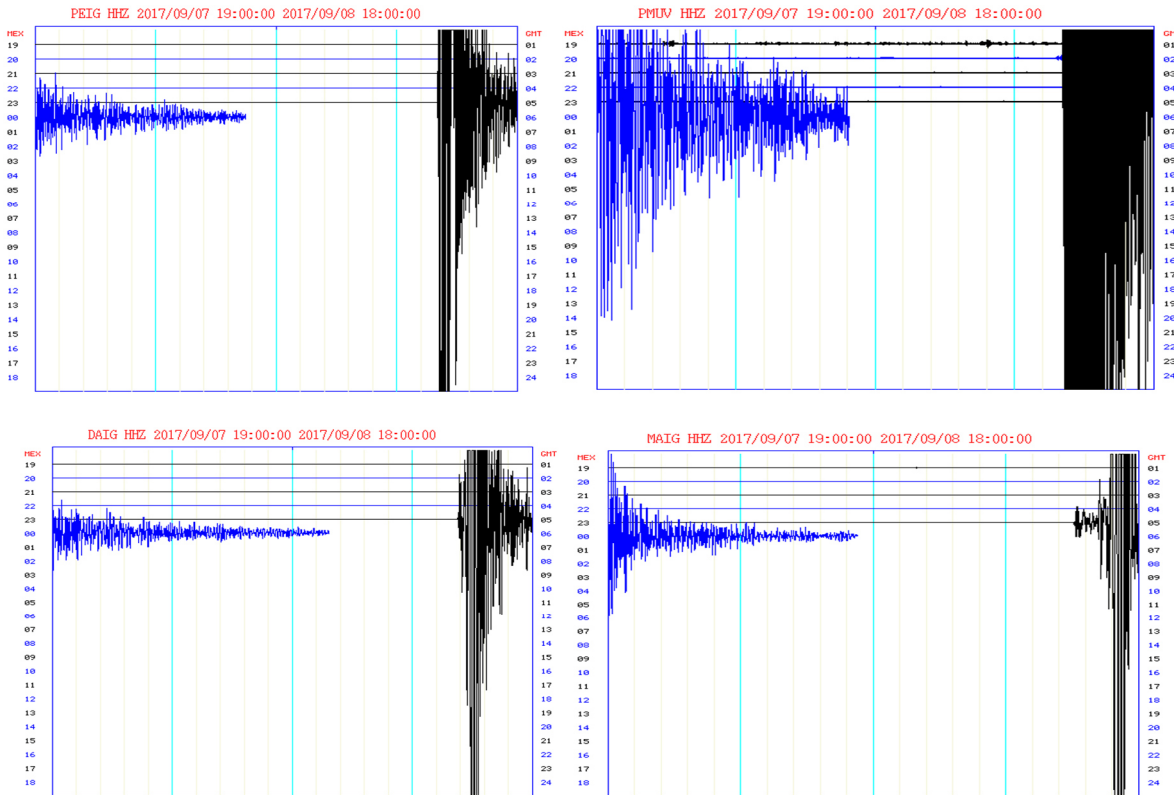


Figura 2. Registros sísmicos en estaciones de banda ancha del Servicio Sismológico Nacional del temblor del día 7 de septiembre de 2017.

El mecanismo focal del sismo muestra una falla de tipo normal (rumbo = 311° , echado = 84.4° , desplazamiento = -94.7°) como se observa en la Figura 3, la cual, es característica de un sismo intraplaca. En esta región, la placa de Cocos subduce (se desplaza) por debajo de la placa de Norteamérica y Caribe.

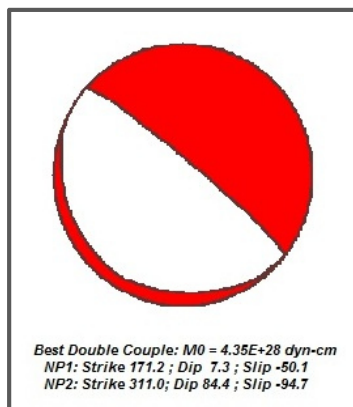


Figura 3. Mecanismo focal del temblor del día 7 de septiembre de 2017.

Sismicidad y réplicas en el Golfo de Tehuantepec

Dos días después de ocurrido el sismo, se habían registrado 482 réplicas y quince días después, 4326 réplicas, cuya distribución abarca todo el Golfo de Tehuantepec, esta cantidad incluyen toda la sismicidad detectada en la región, sean localizables o no. En este apartado mostramos algunas características de la sismicidad en el Golfo de Tehuantepec hasta el 25 de noviembre. En la Figura 4 se muestran dos réplicas mayores que alcanzaron una magnitud de 5.8 y 6.1; la primera ocurrió el 8 de septiembre a las 00:24 hr y se localizó a 72 km al sureste de Salina Cruz. La segunda réplica de magnitud 6.1 ocurrió el día 23 de septiembre a las 07:52 hr en las cercanías de Unión Hidalgo, Oaxaca.

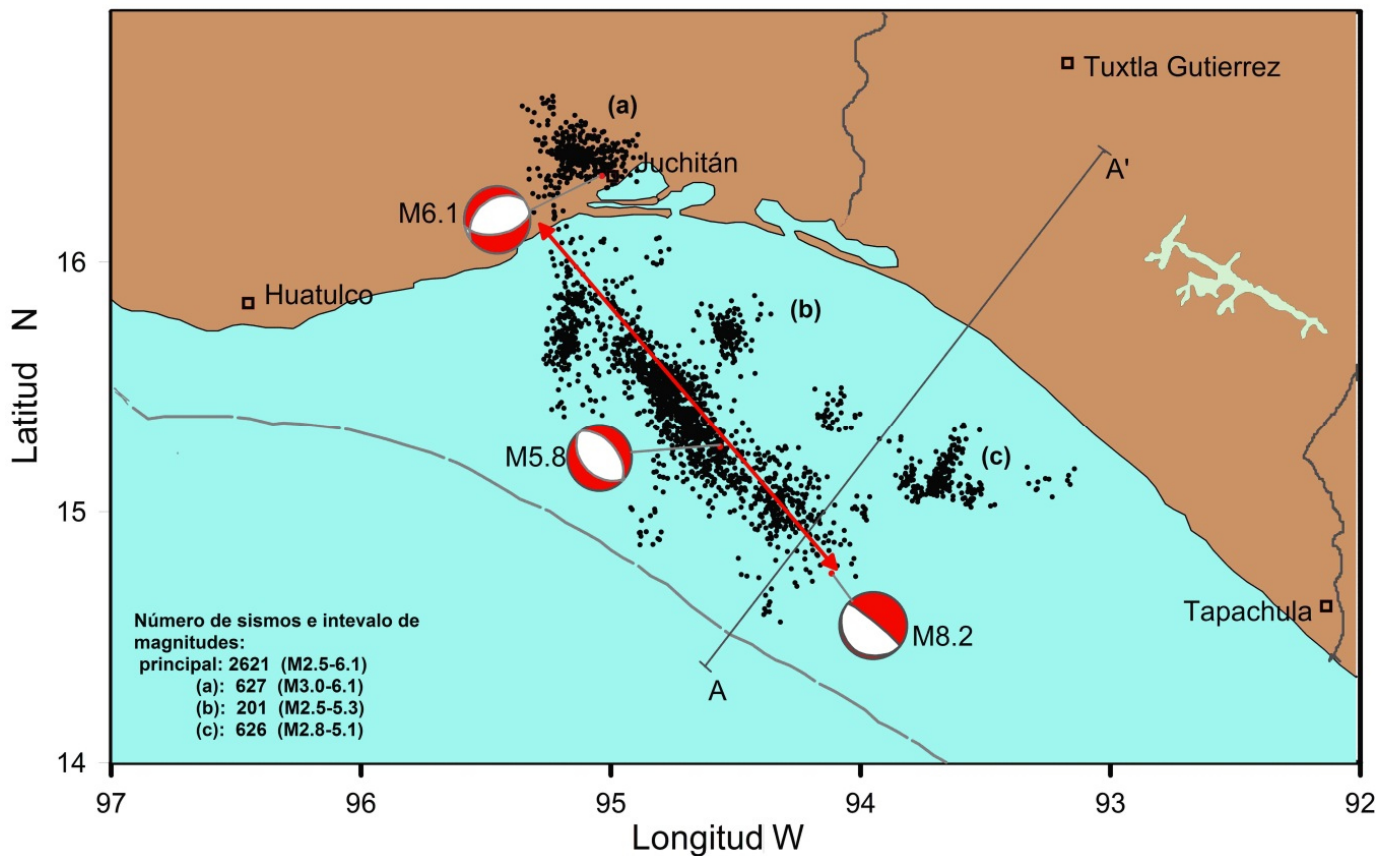


Figura 4. Réplicas reportadas por el SSN, hasta el mes de noviembre de 2017. Sólo en los dos primeros días se registraron 482 réplicas, la mayor de magnitud 5.8. Se incluyen los tres principales mecanismos focales. La línea roja indica la longitud de la falla correspondiente al sismo principal. El perfil A-A' se muestra en la Figura 6.

Al ocurrir el sismo principal, se registró inmediatamente gran cantidad de réplicas a lo largo del plano de falla que le dio origen (flecha roja en la Figura 4), con una longitud de aproximadamente 230 km. Casi paralelamente, ocurrieron una serie de enjambres o cúmulos, las principales se observan en la Figura 4 con índices (a), (b) y (c). En la Figura 5 se muestra el número de sismos por día para todo el Golfo de Tehuantepec y para cada uno de los cúmulos, incluyendo las réplicas del sismo principal, en total en la región del Golfo de Tehuantepec se localizaron 9369, de estos 4737 asociados como réplicas del plano de falla del sismo de M_w 8.2. De los cúmulos (a), (b) y (c) se localizaron 2013, 226 y 1040 sismos respectivamente.

La Figura 5 corresponde a las gráficas del número de eventos por día en función del tiempo; podemos observar como después de 80 días del sismo, la sismicidad en la región ha disminuido en términos generales 75%.

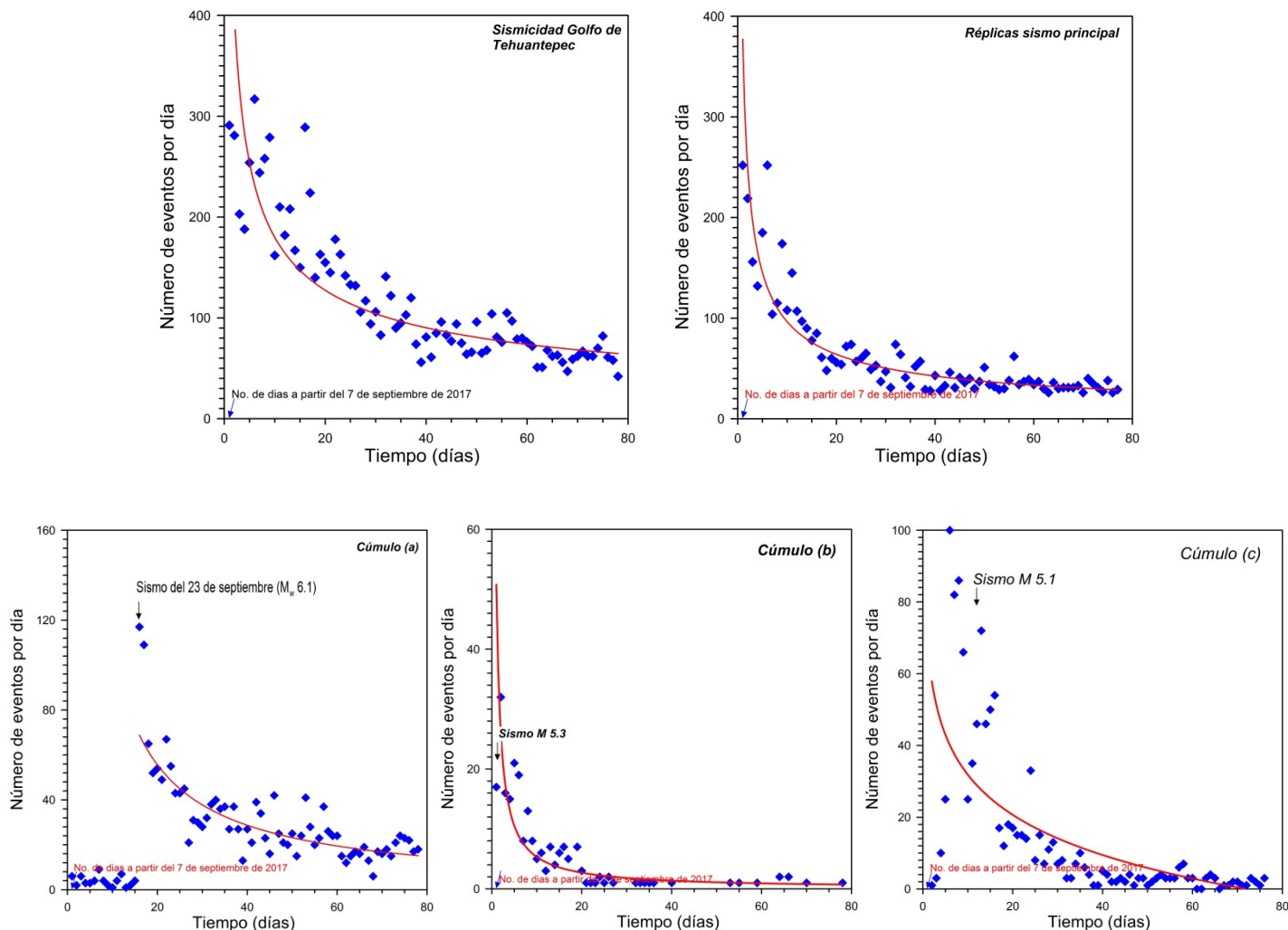


Figura 5. Gráficas de número de eventos diarios contra tiempo transcurrido a partir del 7 de septiembre.

En particular, las réplicas del sismo principal han decaído prácticamente un 20%, además, la distancia a los asentamientos favorece que la gran mayoría no sean sentidos. En el cúmulo (b) ocurrieron dos sismos de magnitud 5.3 con diferencia de horas, lo que provocó un ligero aumento de sismicidad en esa región. En el cúmulo (c), trece días después, se tuvo un sismo de 5.1, sin embargo, después de cinco días la sismicidad en ambos cúmulos bajó considerablemente.

El comportamiento de la sismicidad de la región del cúmulo (a) afectó poblaciones como Juchitán, Ixtepec, Tehuantepec y Salina Cruz, entre otras. Después del sismo principal se localizaron 60 sismos durante 13 días, el mayor de ellos con magnitud de 4.6; posteriormente, el 23 de septiembre ocurre un sismo de M_w 6.1, lo que da origen a gran cantidad de réplicas sentidas continuamente en las poblaciones mencionadas por la cercanía con la zona epicentral.

La Figura 6 es una sección perpendicular a la trinchera mesoamericana (sección A-A') donde se aprecia que el hipocentro del sismo ocurrió en la placa de Cocos, debajo de la placa continental. En la figura, el hipocentro del sismo principal se representa con un círculo-estrella azul. Los círculos rojos marcan dos tendencias de las réplicas del sismo del 7 de septiembre. La región de réplicas sugiere que el sismo "rompió" la litósfera completa. También podemos observar la otra falla paralela (bajo el inciso c) con la misma tendencia. Los puntos negros corresponden a sismicidad histórica ocurridos entre 2000 a 2016. La zona sombreada en azul da una idea de la geometría de la placa de Cocos bajo la placa de Norteamérica.

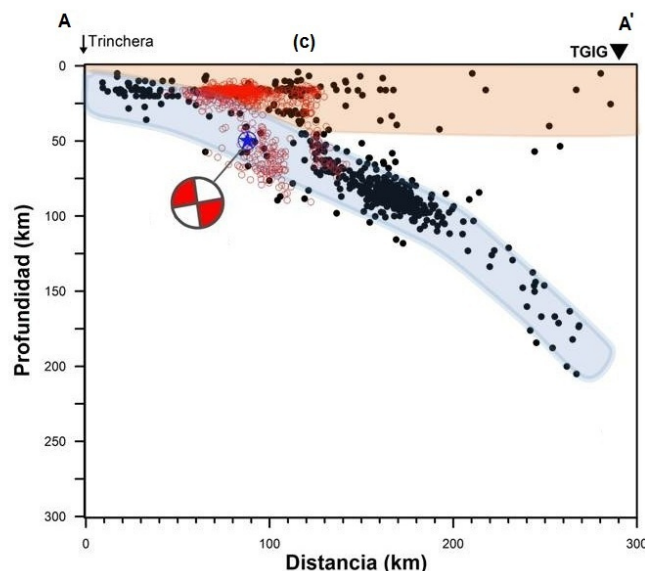
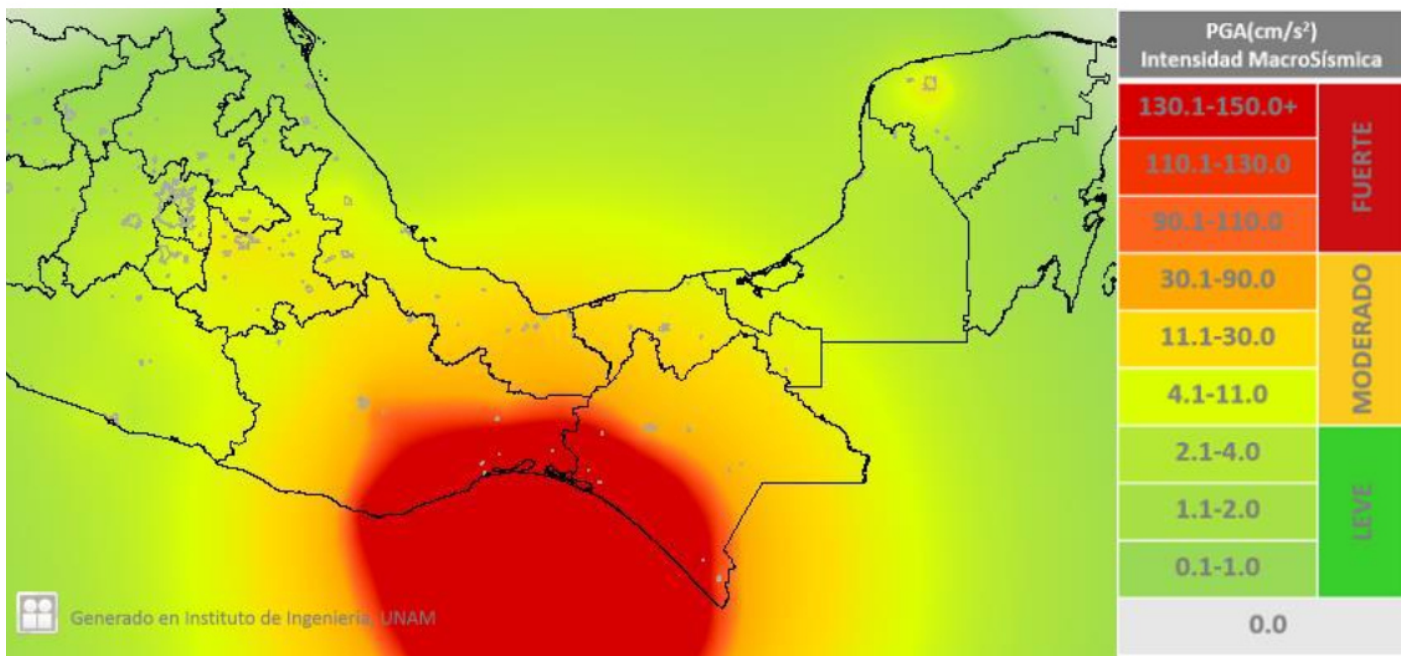


Figura 6. Sección epicentral perpendicular a la trinchera mesoamericana. El hipocentro del sismo principal se representa con un círculo-estrella azul y se observan las tendencias de dos fallas paralelas casi verticales. Los puntos negros son hipocentros de otros eventos sísmicos previos en la región.

La actividad sísmica en la región del Golfo de Tehuantepec, indica el decaimiento en la ocurrencia de réplicas, las que todavía seguirán produciéndose durante algunas semanas, hasta llegar a los niveles “normales” de actividad sísmica. Cabe mencionar que la sismicidad promedio en esa región es de 7 sismos diarios. Sin embargo, hasta el momento no se puede descartar la ocurrencia de un sismo de magnitud fuerte en regiones aledañas.

La Figura 7 muestra el mapa de intensidades estimadas elaborado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, como se puede apreciar, las intensidades máximas se encuentran en la región del Golfo de Tehuantepec, por lo que las ciudades costeras en esa región fueron las más afectadas por el sismo.



2017-09-07, 23:49:20, Mag = 8, 137 km al SUROESTE de TONALA, CHIS

Figura 7. Mapa de intensidades del temblor del día 7 de septiembre de 2017 generado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

La Figura 8, muestra el mapa de intensidades macrosísmicas, generado a partir de la encuesta aplicada a la comunidad vía internet (se recibieron más de 3000) y elaborada por la Facultad de Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en su página <http://fct.uanl.mx/sintio-un-sismo/>. La escala de colores representa las diferentes intensidades percibidas por la población.

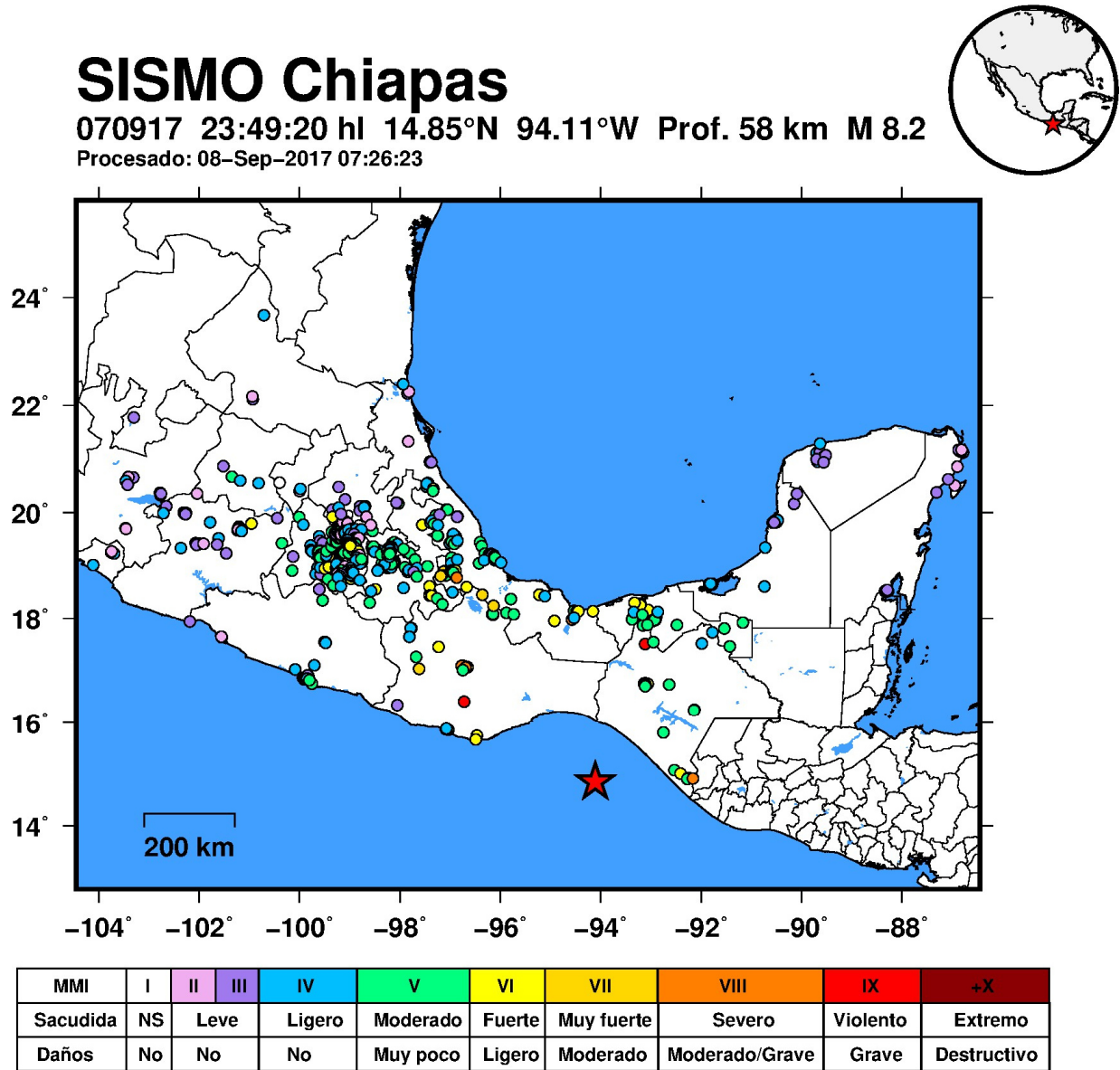


Figura 8. Mapa de intensidades macrosísmicas de la comunidad de internet. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra.

En la Figura 9 se observan las áreas de ruptura de los sismos de magnitud mayor o igual que 8 que han ocurrido en territorio mexicano entre los años 1900 a 2017. La estrella roja con el número 1 es el sismo del 7 de septiembre de 2017 con magnitud 8.2; el área delimitada por una línea roja con el número 2 es el sismo del 3 de junio de 1932 que tuvo una magnitud de 8.2; el área amarilla con el número tres corresponde al área de ruptura del sismo del 19 de septiembre de 1985 en Michoacán; el área blanca con el número 4 es el área de ruptura del sismo magnitud M_w 8.0 que ocurrió el 9 de octubre de 1995; y en número 5 corresponde a la localización estimada del sismo del 15 de enero de 1931 en Oaxaca.

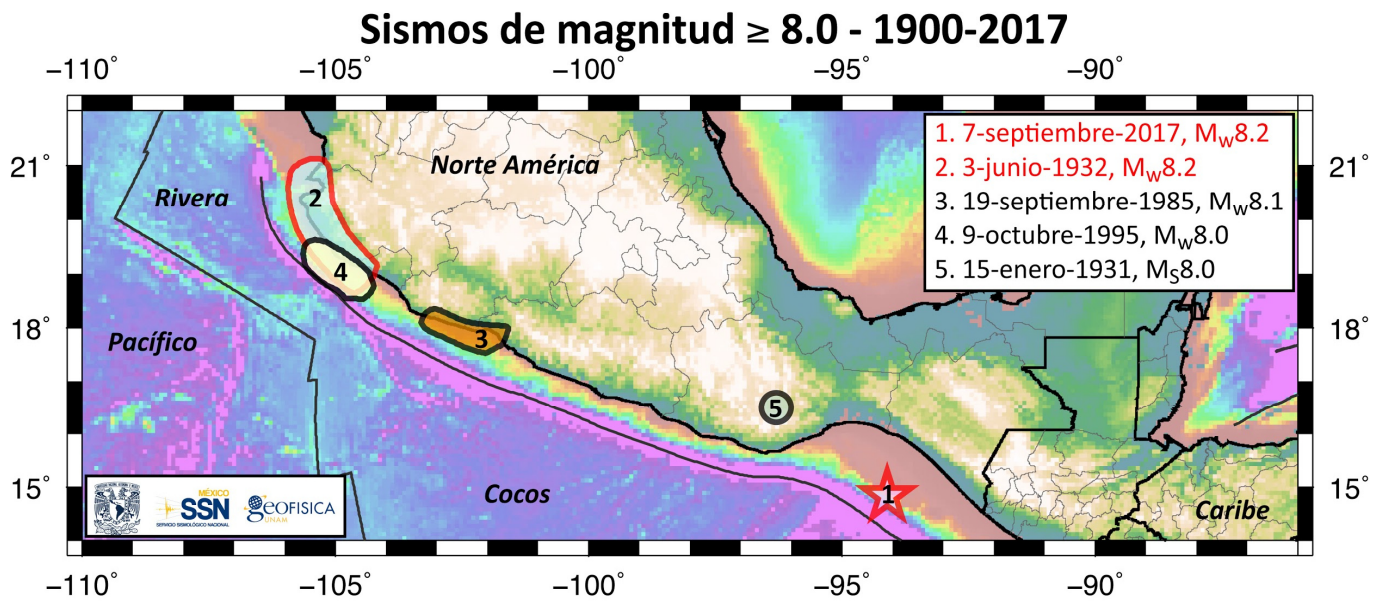


Figura 9. Sismos de magnitud mayor o igual que 8 que han ocurrido en territorio mexicano entre los años 1900 a 2017.

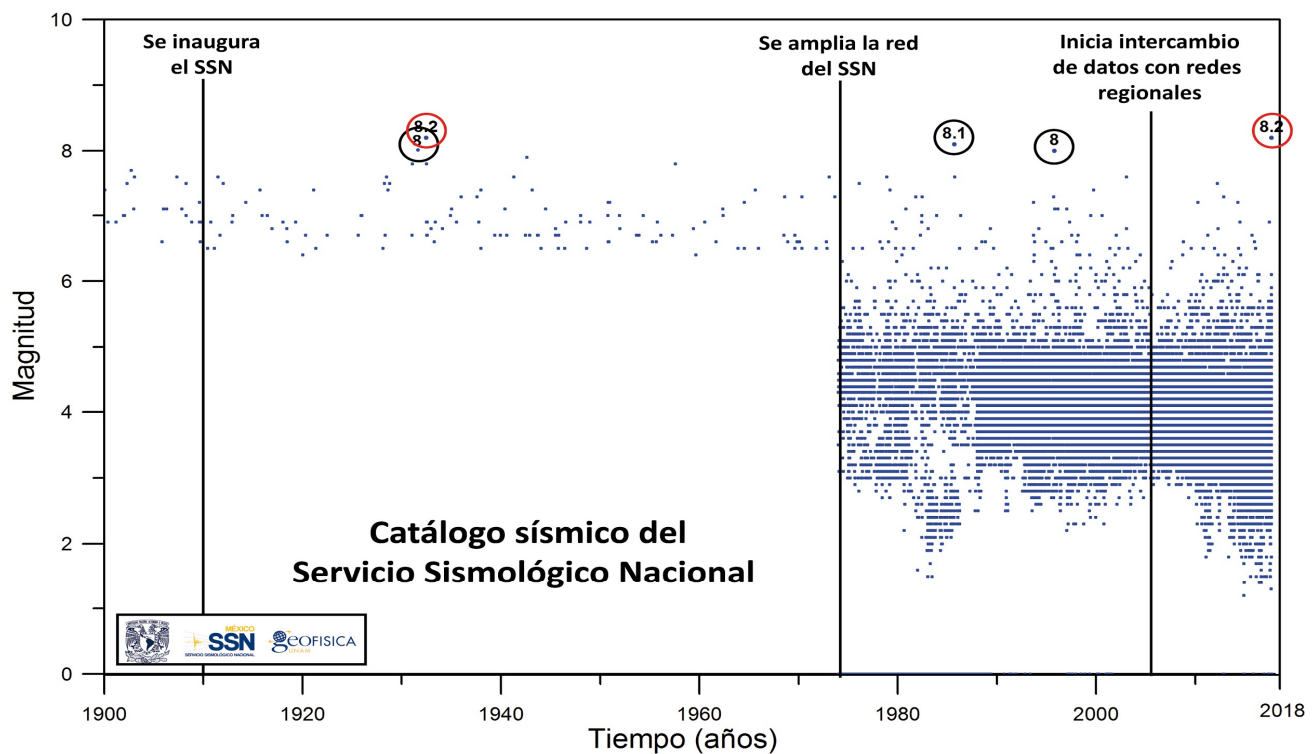


Figura 10. Catálogo de sismos en México desde 1900 a la fecha.

En la Figura 10 se puede observar el catálogo de sismos en México desde 1900 hasta la fecha. El eje horizontal representa los años y eje vertical la magnitud de los sismos, se aprecia claramente que, a partir de la ampliación de la Red Sísmica del Servicio Sismológico Nacional, en los años 70, fue posible detectar y localizar mayor número de sismos de magnitudes menores de 6. Cuando el Servicio Sismológico Nacional comenzó a intercambiar datos con redes sísmicas regionales, en 2006, fue posible detectar mayor número de sismos pequeños en la República Mexicana. En la Figura 8, los 5 sismos de magnitudes mayores de 8 que se han registrado desde que existen instrumentos sísmicos, se presentan en círculos. Estos cinco sismos son los que se observan en la Figura 7, los dos círculos de color rojo representan los dos sismos de magnitud 8.2 que han ocurrido en México durante ese periodo de tiempo. El último de ellos es el sismo del 7 de septiembre de 2017 en el Golfo de Tehuantepec.

Sismicidad histórica en los estados de Chiapas y Oaxaca

México se encuentra en una zona de alta sismicidad debido a la interacción de cinco placas tectónicas: La placa de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la placa del Caribe (Figura 10). Por esta razón no es rara la ocurrencia de sismos. El Servicio Sismológico Nacional reporta en promedio la ocurrencia de 40 sismos por día.

Chiapas y Oaxaca son de los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana. El origen de esta sismicidad se debe al contacto convergente entre dos importantes placas tectónicas: la placa de Cocos (al sureste la del Caribe) y la Placa de Norteamérica. La interacción entre estas dos placas tiene lugar en la costa del Pacífico, frente a dicho estado.

Con respecto a esta zona, iniciando el siglo XX se produjeron tres grandes sismos superficiales con magnitudes mayores a 7 en las costas de Chiapas y Guatemala. El primero ocurrió cercano a la frontera México-Guatemala, el 19 de abril de 1902 (M7.5); el segundo el 23 de septiembre de 1902 (M7.7) en la costa norte de Chiapas y el tercero el 14 de enero de 1903 (M7.6) en la costa sur de Chiapas.

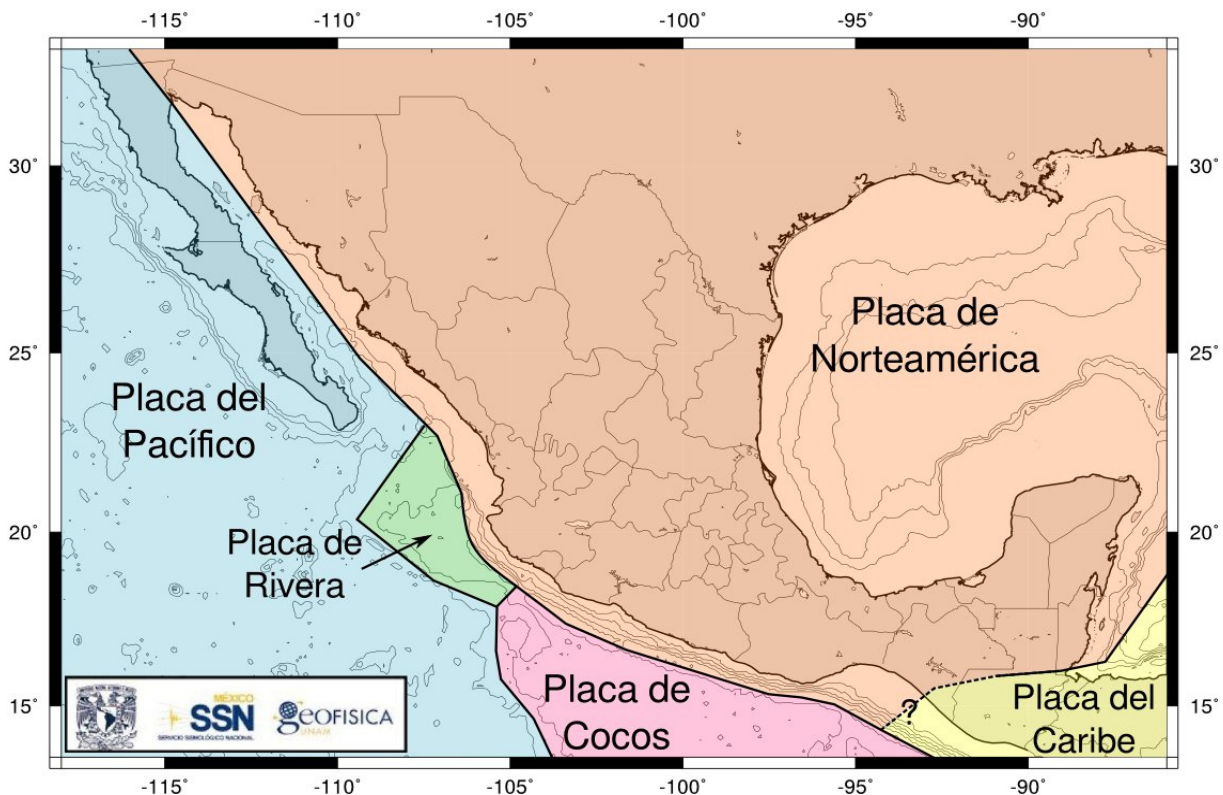


Figura 10. Placas tectónicas que interactúan en territorio mexicano.

Desde entonces se han producido otros tres grandes sismos, el 29 de abril de 1970 (M7.3), el 10 de septiembre de 1993 (M7.2) y el 7 de noviembre de 2012 (M7.3). Todos ellos ocurrieron en la parte sur de Chiapas. Por su parte, en Oaxaca se tuvo un sismo de M8.0 el 14 de enero de 1931.

Réplicas

Cuando ocurre un sismo de magnitud considerable, las rocas que se encuentran cerca de la zona de ruptura sufren un reajuste, lo que genera una serie de temblores en la zona que reciben el nombre de réplicas. El número de las réplicas puede variar desde unos cuantos hasta cientos de eventos en los próximos días o semanas de ocurrido el temblor principal.

La ocurrencia de temblores en los estados de Chiapas y Oaxaca es frecuente. Hasta la fecha no se cuenta con técnicas científicas en ninguna parte del mundo que puedan determinar cuándo o dónde ocurrirá un sismo; tampoco se puede saber qué tan grande será o qué efectos tendrá en la población. Estar informados acerca de estos fenómenos naturales será de gran utilidad para mitigar el riesgo sísmico en caso de un evento de magnitud considerable.

Duración

Cuando hablamos de duración de un sismo nos podemos referir a varios conceptos diferentes: una es la duración del movimiento percibida por el ser humano; otra, la duración del registro instrumental (puede ser incluso de varios minutos); y otra es el tiempo que duró el movimiento de la falla que originó el sismo (que puede ser de unos cuantos segundos).

Los sismómetros son instrumentos altamente sensibles al movimiento del suelo, esto les permite detectar con suma precisión el instante mismo del inicio de un sismo, así como su terminación. El ser humano, a diferencia del sismómetro, no tiene una percepción tan desarrollada en este sentido, en general sólo es capaz de percibir la parte más intensa del movimiento provocado por un sismo. Esto quiere decir que, si ponemos juntos a una persona y a un sismómetro a medir la duración de un sismo, la persona reportará un tiempo de movimiento bastante menor al que reportará el sismómetro, debido a que la persona sólo siente la parte más intensa del movimiento del suelo, mientras que el sismómetro percibe hasta el movimiento más insignificante que se da

justamente cuando el sismo se inicia y cuando termina. La diferencia entre lo que sienten las personas y lo que reporta el instrumento es considerable.

Por otro lado, la duración de un sismo tanto instrumental como la percepción humana varía de un lugar a otro, y no es un valor fijo. Cuando ocurre un sismo, las personas que viven en diferentes lugares no perciben la misma duración, aun aquellas que están en un mismo sitio pueden experimentar tiempos diferentes. Existen tres factores principales que intervienen en la duración del movimiento: La distancia al epicentro, el tipo de terreno y el tipo de construcción en donde nos encontremos en ese momento.

NOTA

La información contenida en este reporte ha sido generada por el Servicio Sismológico Nacional el día 28 de noviembre de 2017. No debe ser considerada como definitiva. El Servicio Sismológico Nacional continúa recibiendo nuevos datos sísmicos y con ellos, ajustando, renovando y mejorando la precisión en los parámetros de los eventos sísmicos, tales como magnitud, epicentro y profundidad. Para consultar los últimos parámetros publicados por el Servicio Sismológico Nacional sobre este evento sísmico, es posible realizar una búsqueda en la página electrónica del SSN (www.ssn.unam.mx), en su sección de "catálogo de sismos".

El Servicio Sismológico Nacional no opera ningún tipo de alerta sísmica.

 www.sismologico.unam.mx

Reportes sísmicos

 [@SismologicoMX](https://twitter.com/SismologicoMX)

 [/SismologicoMX](https://www.facebook.com/SismologicoMX)

 [@SSNMexico](https://twitter.com/SSNMexico)

Preguntas y comentarios

 [@ssn_mx](https://twitter.com/ssn_mx)

Servicio Sismológico Nacional | UNAM, México.

Reporte especial: Sismo de Tehuantepec (2017-09-07 23:49 Mw 8.2).

Actualizado el 28 de noviembre de 2017.