



Informe Sísmico Especial N. 13

Informe técnico del sismo de Pedernales

17 de abril de 2016
19h50 TL

El sismo registrado el sábado 16 de abril a las 18h58 (tiempo local), de magnitud 7.8 (Mw magnitud momento), cuyo hipocentro se ubicó frente a Pedernales (Manabí), a 20 km de profundidad, fue resultado del desplazamiento entre dos placas tectónicas: la placa de Nazca (placa oceánica) que se sumerge bajo la Sudamericana (placa continental). A este proceso se le conoce como **subducción**, y es el mismo fenómeno que originó los sismos del 31 enero 1906 (Mw 8.8), que es el más grande registrado en Ecuador y el sexto más grande a escala mundial; el del 14 mayo 1942 (Mw 7.8); 19 enero de 1958 (Mw 7.8) y del 12 diciembre de 1979 (Mw 8.1).

La ubicación de las réplicas, que hasta el momento se han registrado, está en relación a la magnitud del sismo principal de 7.8. En la figura 1, se muestra la localización de 230 réplicas localizadas por la red Sísmica Nacional, con tamaños que varían entre 3.5 a 6.1 de magnitud. En figura 2, se presenta la distribución espacial de las zonas con el mayor número de réplicas. Se nota que la mayoría de éstas se ubican cerca de Puerto Cabuyal (Prov. Manabí).

Los datos indican que la mayoría de las réplicas son superficiales (< 20 km en profundidad), con la más grande correspondiente a un sismo de 6.1 (Mw) ocurrida hoy a las 2h13 (TL) y fue sentida incluso en Guayaquil.

Como es muy común en casos de sismos grandes, la tasa de generación de réplicas disminuye con el paso de tiempo. Esto significa que la amenaza asociada con ellas también disminuye paulatinamente. En la figura 3, basada en datos hasta el momento, se observa que la cantidad de réplicas localizadas cada hora desde el sismo principal ha ido disminuyendo.

Aparte de las réplicas que se han producido luego del sismo de las 18h58, este evento tuvo un sismo premonitor que ocurrió a las 18h47 de magnitud 5.0.

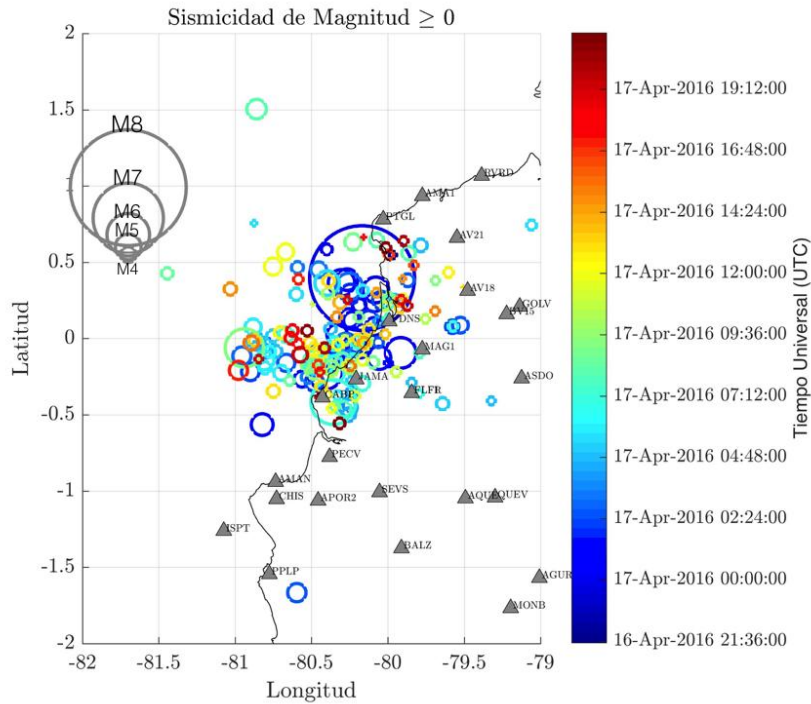


Figura 1. Distribución de réplicas y sismo principal, triángulos negros indican las estaciones sismológicas.

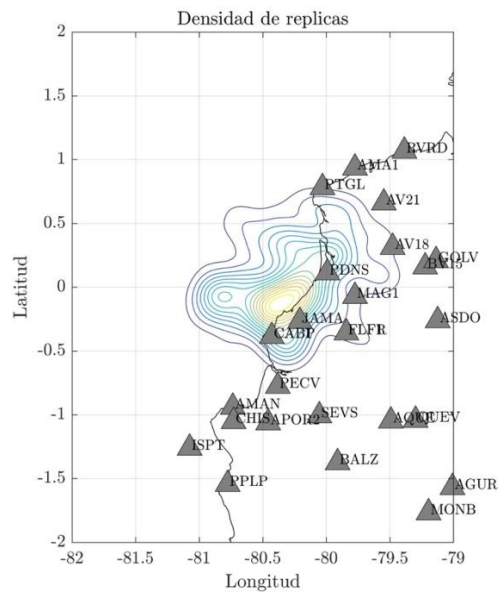


Figura 2. Ubicación de la zona en donde se han producido la mayor cantidad de réplicas, corresponde al sector de Puerto Cayuya (Prov. Manabí), con curvas de colores, que varían desde colores fríos (gris y azul) hasta colores más cálidos (amarillo.) en las zonas con el mayor número de

réplicas. Con triángulos se señala la ubicación de las estaciones sísmicas y acelerógrafos de la red de monitoreo del Instituto Geofísico de la EPN.

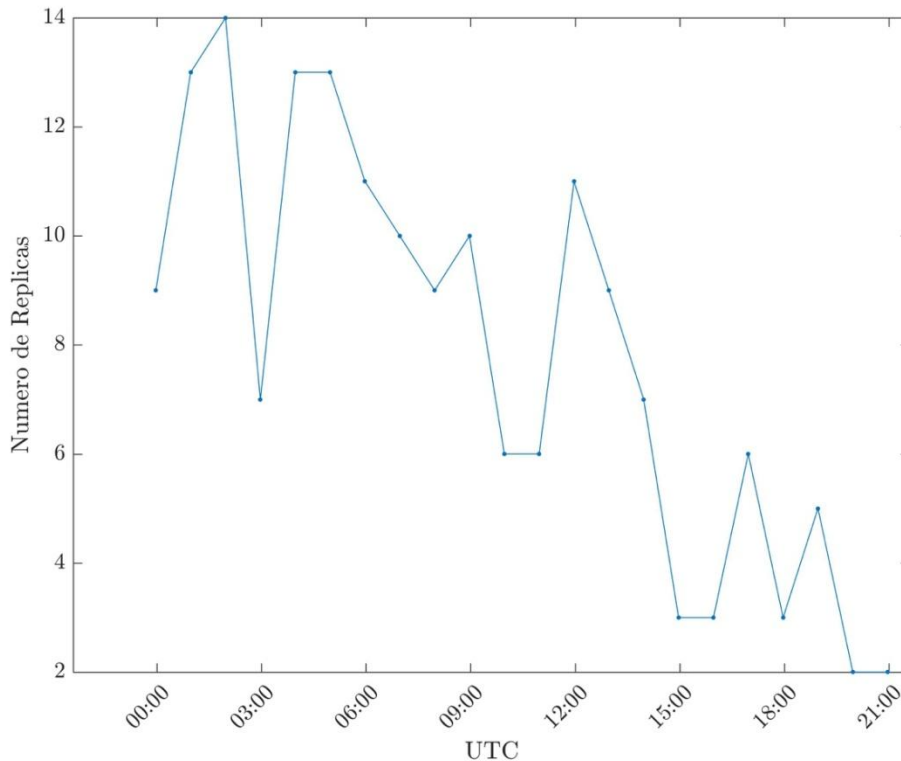


Figura 3. Distribución del número de réplicas por hora desde el sismo de las 18h58 TL.

Para el caso de las magnitudes la tendencia es similar, es decir continúa disminuyen en valor Figura 4, aunque subsisten eventos que escapan a esta tendencia.

La presencia de réplicas es un fenómeno natural que se asocia al ajuste de las rocas de la corteza, en la zona en donde ocurrió el sismo, por lo tanto también tiene relación con el tamaño de la ruptura y cuando el sismo es más grande el período de ajuste es más largo. En este sentido se espera que el tiempo de ocurrencia de réplicas dure por algunos días y semanas.

El tipo de ruptura asociada a este evento específico corresponde a una falla inversa, es decir que el continente se desplazó algunos centímetros sobre la placa oceánica de Nazca. Esto se dibuja en el mecanismo focal a la derecha de la figura 5, donde se observa un posible plano de falla inclinado suavemente hacia el Este-Sureste, lo que coincide con la disposición esperada de la zona de contacto de las placas Nazca y Sudamericana.

Adicionalmente se puede indicar que la ruptura se inició frente a Pedernales y se dirigió hacia el sur, en función de lo que mostraron las réplicas.

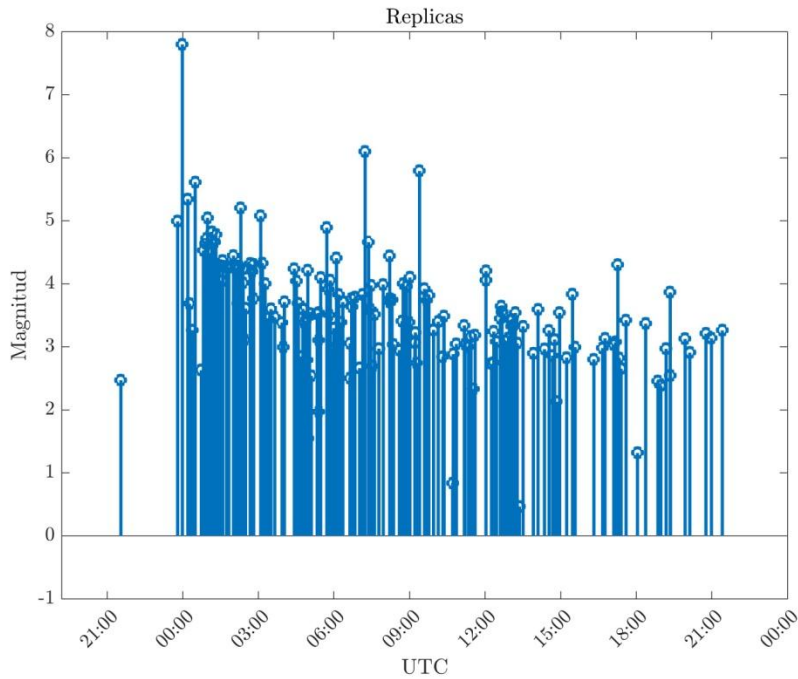


Figura 4. Distribución de réplicas por magnitud después del sismo de las 18h58 (TL).

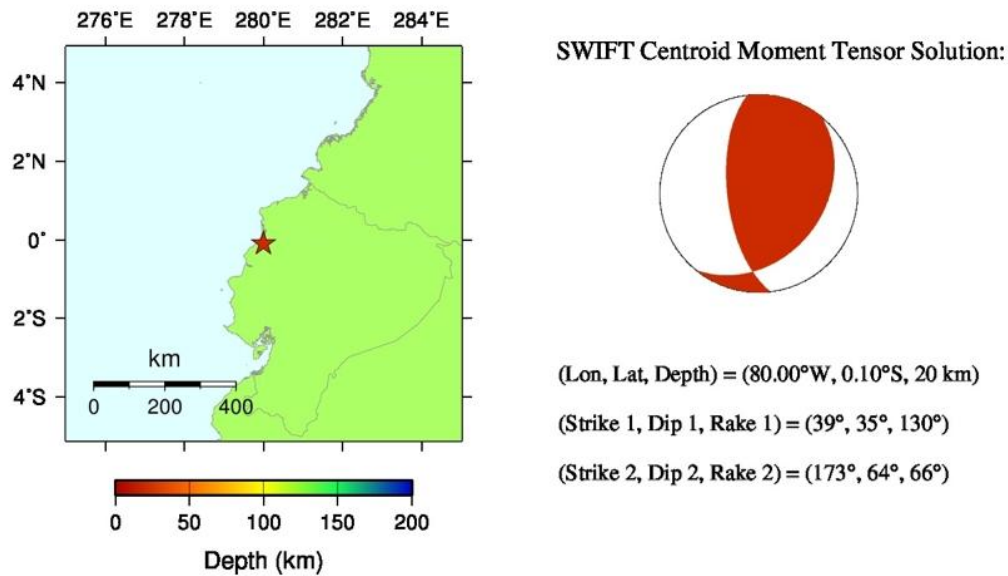


Figura 5. Mecanismo focal principalmente inverso, se muestran los parámetros de los planos.

Los trabajos de investigación con las señales de GPS de alta precisión (Chlieh y otros, 2014, revista Nature Geoscience) mostraron que en la zona se encontraron altos niveles del denominado Acoplamiento Inter Sísmico (siglas en inglés ISC), figura 3, por lo que se consideraba que la misma estaba en un proceso de acumulación creciente de energía. Así, la probabilidad de ocurrencia de sismos en esta zona era alta. Por otra parte, la zona en la cual ocurrió el sismo de ayer y sus réplicas coinciden con el sismo de 1942 (figura 3) y con el borde norte de la zona de réplicas del sismo de 1998 (Bahía de Caráquez).

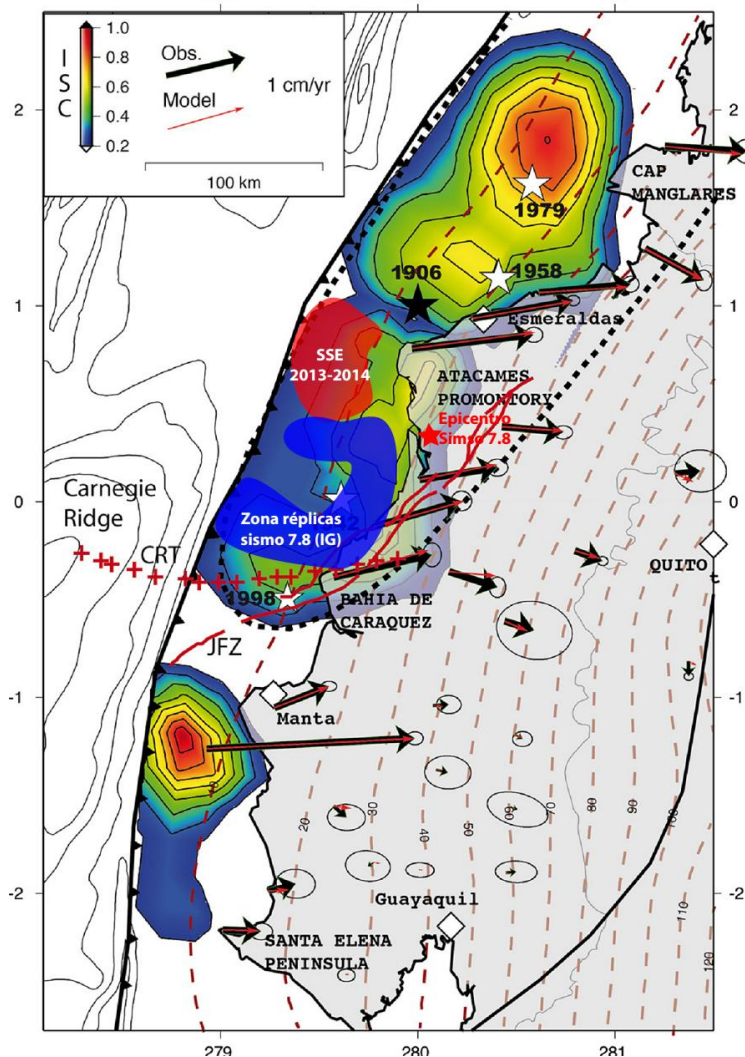


Figura 6. Se observa la acumulación de energía en la zona costera. ISC Interseismic Coupling (Acoplamiento Inter Sísmico). Los colores más rojizos muestran las zonas con mayor acumulación de deformaciones. Las estrellas marcan la ubicación de los sismos históricos en la zona, la estrella roja muestra el epicentro del evento del 16 de abril. Se muestra también la ubicación de las



ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
INSTITUTO GEOFISICO
Campus Ing. José Rubén Orellana

Apartado 2759 Telf.: 2225-655; Fax: (593)-2-2567847 - www.igeqn.edu.ec. Quito - Ecuador

réplicas actuales. La mancha roja indica la zona en la que se presentó un “sismo lento” entre 2013-2014. Las flechas rojas muestran la velocidad estimada por el modelo de cálculo y las flechas negras muestran las observaciones obtenidas por los GPS (Tomado de Chlieh et al, 2014)

En conclusión este evento es un sismo importante, no solo por los daños provocados, sino, porque constituye el sismo más grande desde 1979 en el país, con una magnitud similar a la de los sismos de 1942 y 1958. El número de réplicas tiende a disminuir aunque todavía se no se puede descartar que se presenten sismos con magnitudes mayores a 5.0. La orientación del plano de falla inclinado suavemente al Este Sureste coincide con la orientación de la zona de subducción. Los datos de GPS permitieron encontrar zonas de acumulación de esfuerzo que coincide en este caso con la zona del contacto entre las placas Nazca y Sudamericana.

EH/AA/SV/MR