

Capítulo 6

CONCLUSIONES

Una vez hecho el análisis correspondiente, responderemos a las preguntas que nos hicimos al inicio de la investigación.

1. ¿Cuál ha sido la evolución de la sismicidad en el Estado de Guerrero en los últimos 12 años?

Con base en el tiempo interevento entre la ocurrencia de los tres Sismos Lentos (**SL**) más importantes reportados para el estado de Guerrero, se proponen 3 etapas de análisis (**1998-2002**, **2002-2006** y **2006-2010**).

Para el periodo **1998-2010**, se distinguen tres grandes zonas de sismicidad, la que es paralela a la Costa (**SC**) y que contribuye con el 83% de la información sísmica, la sismicidad en la Cuenca del Río Balsas, alejada 70 Km al SW de la trinchera y 120 Km al NE (**SCB**), que aportó el 16% de los eventos y finalmente la sismicidad en la parte central de la Cuenca del Balsas (**SBC**) que refleja el 1%.

La relocalización mediante el algoritmo de doble diferencia *hypoDD*, nos permitió constatar que en efecto estas tres zonas comparten características espaciales comunes.

El análisis mediante las ventanas de tiempo nos permitió corroborar que la sismicidad **SC** (83%) y la sismicidad **SCB** (16%), es constante en tiempo y espacio. La sismicidad **SBC** (1%) es claramente identificable en la Tercera Ventana y dispersa en las dos primeras.

Nuestro Catálogo consta de localizaciones con un máximo de $RMS=1.0$, lo que implica una incertidumbre de hasta 8 kilómetros, que para nuestros fines es suficiente. Al comparar las localizaciones entre *Hypocenter* y *hypoDD*, no se aprecia un cambio significativo en la geometría que dibuja la sismicidad, sin embargo nos ha ayudado a definir y restringir las tres principales zonas de sismicidad.

2. ¿Hoy tiembla mas que hace 12 años?

La respuesta es no, aunque el numero de eventos es diferente para cada una de las ventanas de tiempo, la proporción se mantuvo estable para el periodo 1998-2010. Es cierto que ahora tenemos mayor capacidad de detección al contar con nuevas estaciones que mejoran la cobertura y el umbral de detección y es la razón principal por la cual ahora se reportan más sismos.

3. ¿Para este periodo el comportamiento y la tasa de sismicidad son constantes?

Contamos con los elementos suficientes para decir que sí, ya que la proporción es la misma para cada Ventana de tiempo y para el catálogo completo, así como para el catálogo relocalizado y las ventanas bajo este catálogo. Para todo el análisis, siempre se cumplieron las mismas condiciones, lo cual tiene algunas implicaciones como veremos en el siguiente punto.

4. ¿Existe alguna anomalía que indique la cercana o futura ocurrencia de un sismo fuerte en la zona?

La malla propuesta para el análisis de la sismicidad en el estado de Guerrero consta de 25 celdas, el área de cada una es proporcional a la proyección del área de ruptura para sismos de magnitud ($M=7.6$), el área más probable con la que puede romper la brecha sísmica de Guerrero.

Al realizar el análisis, la Celda C08, ubicada en la parte central de la malla de estudio y que corresponde con la Brecha Sísmica de Guerrero, presenta la mayor actividad sísmica en la zona de estudio, además la celda vecina C09, aunque en menor medida también presenta una gran actividad. Ambas celdas forman parte de un subconjunto en la sismicidad costera (**SC**) que se identifica como una anomalía. Una de las explicaciones a este hecho la encontramos en el estudio realizado por [Liu et al., 2007] en el que se deduce que los tres sismos lentos más importantes reportados en el estado de Guerrero están correlacionados con altas tasas de sismicidad.

El sismo en Honshu Japon, ($M_w=9.0$, 2011), ha abierto un debate en torno a si existen los sismos característicos, esto es las zonas de ruptura son constantes en el tiempo, un sismo debe romper el área de ruptura que previamente había roto, o puede romper en áreas contiguas, con lo que la magnitud es mayor.

La gran incógnita no gira más en torno a si ocurrirá un sismo de magnitud $M=7.4$ a $M=7.6$ en las costas de Guerrero. ¿Es posible que este sismo que se espera para México pueda ser mucho mayor?, ¿Tal vez de magnitud mayor a $M=8.4$? [Suarez et al., 1990], [Anderson et al., 1994], [Valdés-González and Novelo-Casanova, 1998], [Suarez and Albini, 2009]. En este sentido “No debemos extrañarnos por sismos de magnitud $M=9.0$ en lugares donde aún no es conocido (para nosotros) que han ocurrido (aunque probablemente esas áreas han tenido sismos de magnitud $M=9.0$ en el pasado geológico.)” [Showstack, 2011]

La posibilidad de que la zona de subducción genere eventos de gran magnitud esta confirmada por el sismo de Jalisco 1932 ($M_w=8.2$), el sismo de Colima 1995 ($M_w=8.0$) y el sismo de

Michoacán 1985 ($M_w=8.1$) [Ramírez-Herrera et al., 2009]. Hace 10 años esto hubiese sonado descabellado y la intención no es generar alarmismo, sin embargo estos recientes eventos nos han venido a confirmar que la predicción sísmica está muy lejos de lograr serlo.

Nuestros resultados arrojan que la sismicidad en las celdas que rodean a la Brecha de Guerrero, así como esta, es homogénea y constante en el tiempo. Si la brecha sísmica es capaz de generar sismos fuertes, las condiciones pueden ser las adecuadas para que se activen zonas de debilidad, tales como las del sismo de 1957 $M_w = 7.8$ y del sismo de 1962 $M = 7.1$ [Ortiz et al., 2000], ver figura 4.1 B.

¿Es hoy el futuro más incierto? Hace diez años asumíamos saber la región y magnitud para el próximo gran sismo en México. Hoy a la luz de estos grandes sismos, ya no se puede asegurar esto. Lo que sí podemos afirmar es que en la medida que caractericemos mejor el fenómeno sísmico en nuestro país y seamos capaces de transmitirlo a la sociedad, estaremos en condiciones de superar las adversidades que de ellos deriven.