

Sesión Regular

Sismología

Organizadores:
Allen Husker
Francisco Zúñiga
Roberto Ortega

SIS-1

ESTUDIOS DE RUIDO SISMICO EN EL AREA URBANA DE PUERTO VALLARTA

Lara Huerta Karen Cecilia, Escudero Ayala Christian René y Gómez Hernández Adán
Universidad de Guadalajara
 karen_larah@hotmail.com

La traza urbana de Puerto Vallarta se encuentra en una zona de peligro sísmico, esto implica que puede ser afectada por eventos tectónicos destructivos. Este problema puede ser agravado por las condiciones locales del suelo y estructuras presentes. Sin embargo un conocimiento científico y técnico adaptado es la clave para tomar las decisiones adecuadas que permitan minimizar las pérdidas económicas y sobre todo de vidas humanas. En este trabajo realizamos una microzonificación sísmica en diferentes áreas de Puerto Vallarta mediante técnicas de registros de vibración ambiental, estas proveen información sobre las condiciones locales del subsuelo, y su comportamiento ante el paso de ondas sísmicas como la posible amplificación de los depósitos del suelo. Utilizamos los métodos H/V-Nakamura, SPAC y F-K. Presentamos mapas del periodo natural de sitio así como perfiles de velocidad en distintos puntos de la zona urbana de Puerto Vallarta.

SIS-2

CLASIFICACION DE SITIOS EN ZONAS URBANAS POR MEDIO DE LA VELOCIDAD DE ONDAS DE CORTE

Jiménez Gabriel
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP
 gajizu@gmail.com

Ante un evento sísmico, los estratos blandos superficiales son los principales factores que amplifican las ondas sísmicas y alteran el contenido de frecuencias, lo cual se denomina efectos de sitio. Los llamados efectos de sitio son los responsables de los daños a las estructuras y las pérdidas de vidas y daños económicos, los efectos de sitio, originan daños a las estructuras debido a la amplificación sísmica que genera un incremento en las aceleraciones del terreno, en consecuencia se generan fuerzas de inercia sobre las estructuras que rebasan la resistencia de los elementos estructurales y ocasionan daños severos e incluso el colapso total de la estructura, con respecto al terreno disminuye su resistencia al esfuerzo cortante lo cual origina agrietamientos, licuación de arenas, asentamientos, inestabilidad de taludes naturales. Se ha establecido una relación directa entre la velocidad de las ondas de corte y la severidad de los daños a las estructuras, a menor velocidad de las ondas sísmicas de corte mayor es la severidad del movimiento sísmico en el terreno y en consecuencia los daños a las estructuras y a la infraestructura urbana. La clasificación de zonas se ha establecido en varios y modernos códigos de construcción en el mundo Euro código 8, en Europa, y el international Building Code (ICC 2012 en E.U.A, el principal parámetro usado como referencia para la clasificación de zonas es la velocidad promedio pesado de la onda sísmica de corte en los estratos en los últimos 30 metros del terreno. Clasificación de sitios para respuesta sísmica Tipo sitio Tipo material Velocidad m/sA ROCA SANA Vs > 1500B ROCA 760 < Vs <1500C Gravas y arenas compactas Rocas blandas 360 < Vs < 760D Arenas medianamente compactas, arcillas rígidas 180 < Vs < 360E Arenas sueltas, arcillas blandas 180 < Vs

SIS-3

VARIACION DEL PERIODO DEL SUELO Y LA AMPLIFICACION DINAMICA EN LA CIUDAD DE MEXICO

Hernández Estrada Andrés Felipe y Ordaz Schroeder Mario
Instituto de Ingeniería, UNAM
 ahernandez@iingen.unam.mx

En este trabajo se comprobó que existe una variación del periodo dominante del suelo (Ts) y de la amplificación dinámica del terreno en la ciudad de México a lo largo del tiempo. Se emplearon registros de aceleración en estaciones ubicadas en diferentes sitios de la ciudad, en el lapso de tiempo comprendido entre 1985 y 2014. Para ello, se utilizó la técnica de cocientes espectrales con la cual se pudo verificar que para algunos sitios en la zona de lago, la variación de Ts es claramente apreciable mientras que para otros no hay ningún cambio. La zona que mayor variación presenta se encuentra dentro del circuito interior y en sus inmediaciones. La tendencia de los resultados indica que la reducción de Ts continuará con el paso de los años. Las estaciones que se encuentran en la zona de transición exhiben un comportamiento del periodo del suelo y de las amplificaciones dinámicas del terreno muy estable con una tendencia a permanecer constante con el paso del tiempo. La zona de lago presenta en mayor o menor medida una dispersión de las amplificaciones dinámicas del terreno, existiendo en la zona de lago profundo (Ts > 4s) una mayor inestabilidad en los resultados.

SIS-4

ESTUDIO DE LA SISMICIDAD DEL VOLCÁN CEBORUCO, NOROESTE DE MÉXICO

Rodríguez Ayala Norma Angélica, Núñez Cornú Francisco Javier, Escudero Ayala Christian René, Zamora Camacho Araceli y Gómez Hernández Adán
Centro de Sismología y Vulcanología de Occidente, Universidad de Guadalajara
 odilh7@gmail.com

El volcán Ceboruco se encuentra en el estado de Nayarit, es un estratovolcán activo que se localiza (104°30'31.25"W, 21° 7'28.35"N, 2280msnm); al noroeste de México formando parte del Eje Neovolcánico, Nelson, (1986) reporta que su actividad durante los últimos 1000 años se ha promediado a erupciones cada 125 años aproximadamente, teniendo la última erupción en 1870, actualmente presenta actividad fumarólica. En los últimos 20 años ha habido un incremento en la población y las actividades socioeconómicas alrededor del volcán (Suárez Plascencia, 2013); motivo por lo cual el estudio del Ceboruco se ha convertido en una necesidad en varios aspectos. Investigaciones recientes de la sismicidad (Rodríguez Uribe et al., 2013) han clasificado a los sismos del Ceboruco en cuatro familias tomando en consideración la forma de onda y sus características espectrales. En este trabajo presentamos el análisis de 57 días de sismicidad comprendidos de marzo a octubre de 2012, en el periodo localizamos 97 eventos con arribos de las ondas P y S claras, registrados en al menos tres estaciones, de tres componentes de la red temporal del volcán Ceboruco.

SIS-5

EVALUACIÓN BAYESIANA DE PRONÓSTICOS SÍSMICOS DE SEMIPERIODICIDAD

Nava Pichardo Fidencio Alejandro¹, Quinteros Claudia², Glowacka Ewa² y Frez José²
¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
²CICESE
 fnava@cicese.mx

Entre los métodos de pronóstico sísmico la búsqueda de semiperiodicidad en la ocurrencia de grandes sismos en una región sísmogénica juega un papel importante. Cuando, a la luz de la ocurrencia de un nuevo sismo, se considera un pronóstico basado en la identificación de secuencias semiperiódicas, el formalismo Bayesiano es una herramienta útil para a) evaluar qué tan bien el nuevo sismo actualizado satisface el pronóstico, b) reevaluar la probabilidad de la secuencia semiperiódica y c) probar otras estimaciones previas de dicha probabilidad. La comparación de las estimaciones Bayesianas con estimaciones de probabilidad de secuencia actualizadas tras el nuevo sismo, que incorporan datos no incluidos en las estimaciones previas, muestra extremadamente buena concordancia que indica que a) la probabilidad de no aleatoriedad de una secuencia es una estimación correcta de la probabilidad previa de semiperiodicidad, b) el formalismo Bayesiano estima muy bien las nuevas probabilidades de semiperiodicidad, usando menos datos que los usados para las estimaciones actualizadas. Son presentados resultados acerca del pronóstico para Parkfield y de otros pronósticos para Japón y Venezuela.

SIS-6

ASPECTOS DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LAS RÉPLICAS DEL SISMO DEL MW 7.2 EL MAYOR-CUCAPAH, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO, DEL 4 DE ABRIL DEL 2010

Frez José¹, Nava Pichardo Fidencio Alejandro², Munguía Orozco Luis², Acosta José², Carlos Jaime² y García Rosalía²
¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
²CICESE
 jofrez@cicese.mx

Las réplicas del sismo El Mayor-Cucapah fueron registradas por una red local y tres redes regionales que tienen estaciones ubicadas a distancias locales. Resultados preliminares fueron presentados en las dos reuniones anteriores de la UGM; esta presentación contiene un análisis más detallado y una base de datos mayor que la utilizada anteriormente. Para su descripción, los epicentros son divididos en siete segmentos. De norte a sur, el segmento MNW2 (alrededor del límite internacional) presenta complejidad por su interacción con las preexistentes alineaciones regionales vecinas; una de ellas, perpendicular a la dirección general de las réplicas y dirigida hacia el SW, es claramente mostrada en el extremo N de MNW2. La siguiente, MNW1, presenta poca actividad de réplicas, rumbo N45°W y echado de 63° hacia el NE. El segmento MC (Falla Pescadores, inmediatamente al N del epicentro del sismo principal) tiene rumbo cercano a N45°W e intersecta con dos alineaciones NS que coinciden con la localización de la actividad premonitadora ocurrida horas antes del sismo principal; sus mecanismos focales son de rumbo izquierdo. El perfil transversal de MC es esencialmente vertical sin echado discernible. El segmento MSE1, con acimut ~N50°W, corresponde a la Falla Indiviso y tiene echado de ~61°SW El segmento MSE2 no es cubierto adecuadamente por la red local aunque los epicentros sugieren alineación hacia el SW; sin embargo, las determinaciones hipocentrales de RESNOM para réplicas ocurridas posteriormente a mayo del 2010 muestran claramente la existencia de actividad en esa dirección. En general, los resultados mencionados (acimut y echado) son compatibles con los

resultados de los análisis de datos geodésicos de Wei et al (2011) y González-Ortega (2014).

SIS-7

MONITOREO DE LA SISMICIDAD ASOCIADA AL GRABEN DE PUEBLA Y AL VOLCÁN LA MALINCHE MEDIANTE LA RED SISMOLÓGICA DEL ESTADO DE TLAXCALA RESET

Angulo Joel, Lermo Javier, Antayhua Yanet, Martínez José, Valseca Rolando y Carballo Daniel
Instituto de Ingeniería, UNAM
 janguloc@ingen.unam.mx

La sismicidad del estado de Tlaxcala, se asocia en gran medida al Graben de Puebla mismo que ha dado origen al volcán La Malinche, cuya orientación de los mecanismos focales es principalmente en dirección E-O coincidiendo con el rumbo de este sistema de fallas. Estas características sismotectónicas han dado origen al mapa de Zonificación Sísmica para el estado de Tlaxcala, que consta de 3 zonas sísmicas, donde la Zona 1 (de mayor peligro debido a la ocurrencia en número de sismos) se ubican las ciudades económicamente más importantes y con importante densidad poblacional. Con el fin de contar con una mejor precisión en la localización de ésta sismicidad y ante la necesidad de aportar investigación para la mitigación del riesgo sísmico, se propuso en el año 2012 colocar la Red Sismológica del Estado de Tlaxcala (RESET), que oficialmente cuenta con seis sismógrafos de banda ancha, cuya cobertura se enfoca en la Zona 1 de mayor peligrosidad. En esta red la estación "TX06 – Malinche" ubicada sobre el volcán, juega un papel importante ya que se han registrado y localizado 15 sismos volcanotectónicos, con magnitudes M_d entre 1.0 y 2.5. De lo anterior se manifiesta la necesidad de colocar cuatro estaciones de banda ancha más, cuyo objetivo es el monitoreo y caracterización de la sismicidad presente en el volcán La Malinche.

SIS-8

A PRELIMINARY STUDY OF PAPANOA, GUERRERO EARTHQUAKE OF 18 APRIL, 2014 (MW7.2)

Seismology Group UNAM
Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
 krishna@yahoo.com

Papanao earthquake broke the plate interface NW of the Guerrero seismic gap. In this region, previous large earthquakes occurred in 1943 (M_s 7.4), 1979 (M_w 7.4) and 1985 (M_w 7.5). The earthquake was recorded in the near-source region by several accelerographs. Severe damage was reported in Papanao ($PGA > 0.9$ g at a soft site) and other nearby coastal towns. It was strongly felt in Mexico City where the ground motions were comparable to those recorded during the 1979 and 1985 events. A careful analysis of the near-source data, including P-wave polarization, yields an epicenter at $17.375^\circ N$, $101.055^\circ W$, on the coast, near Papanao. Effective ground motion duration at near-source coastal stations to the NW of the epicenter is 10-15s, while it is 20-35s to the SE, demonstrating rupture directivity towards Zihuatanejo. Three (in some cases only two) bursts of high-frequency radiation are visible in the accelerograms. An examination of the near-field records shows that slip was small during initial 2-3s of rupture which, subsequently, cascaded in 3 larger subevents. The first subevent was located near the hypocenter and the second was located roughly 10 km NW of the first towards Petatlán. The third subevent occurred between Petatlán and Zihuatanejo. This agrees with the observed static horizontal displacement at Zihuatanejo of ~ 10 cm but negligible in the opposite direction at Tecpan. This is also in accordance with the slip distribution obtained from joint inversion of teleseismic and near-source data (Hjörleifsdóttir et al., this meeting), and inversions using teleseismic data alone (e.g., C. Mendoza, personal communication, 2014) if error in the teleseismic location is taken into account. Aftershocks ($M \geq 3.5$), which occurred in the next 36 hours, define a ~ 50 km \times 50 km area, oriented $\sim N30^\circ E$, situated between Papanao and Zihuatanejo, enclosing the inverted slip region. About 40% of the area lies onshore. Aftershocks suggest that the rupture reached inland but did not extend more than 30 km down dip from the hypocenter. This is consistent with the inverted slip distribution. The earthquake was followed by two moderately large events, which occurred on 8 May (M_w 6.4) and 10 May (M_w 6.1). Their epicenters fall near Tecpan, in the NW Guerrero seismic gap, well outside the aftershock area of the Papanao earthquake. No large earthquake has occurred in this part of the gap since the events of 1899 (M_s 7.5) and 1911 (M_s 7.6). The seismicity in the region (at M_w 2.5 level) appears normal. A few earthquakes of unusually large duration and deficient high-frequency radiation have been identified near the trench and the occurrence of large silent earthquakes down dip has also been well documented. As we only know the slip area of the 2014 earthquake but not those of the 1943 and 1979 earthquakes, it is not known if the same segment of the plate interface broke during the 3 events. If different asperities were involved, then the seismogenic zone in this segment may be, relatively, wide.

SIS-9

INVESTIGACION DE LOS SISMOS DE CHIHUAHUA

González Huizar Hector¹, Velasco Aaron¹ y Dena Ornelas Oscar Sotero²
¹University of Texas at El Paso
²Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, UACJ
 hectorg@miners.utep.edu

A partir de Agosto del 2013 un enjambre de sismos se ha presentado en el estado de Chihuahua. En poco menos de un año mas 200 sismos de magnitud mayor a 3 han ocurrido al sur de la capital del Estado, incluyendo un sismo de magnitud 5.4 el 21 de Septiembre del 2013. En coordinación, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, la Universidad de Texas en El Paso y la Coordinación de Protección Civil del Estado de Chihuahua, desplegaron una red sísmica temporal alrededor de la zona del enjambre sísmico para su estudio. Aquí se presentaran resultados de este estudio. Resultados preliminares sugieren la posible influencia de cuerpos magmáticos en la sismicidad, así como las influencia de las fuerzas relacionadas al Rio Grande Rift.

SIS-10

INVERSIÓN DE LA FORMA DE ONDA COMPLETA USANDO EL MÉTODO DEL ADJUNTO PARA LA INVERSIÓN DE LA CINEMÁTICA DE LA RUPTURA SÍSMICA

Tago Pacheco Josue¹, Metivier Ludovic², Brossier Romain² y Virieux Jean²
¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
²Université Joseph Fourier
 josue.tago@gmail.com

La extracción de la información contenida en sismogramas para una mejor descripción de la estructura de la Tierra y de su evolución, está comunmente basada en atributos seleccionados de estas señales como tiempos de arribo, amplitudes o energía. Diferentes técnicas de inversión han sido propuestas, desde optimización linealizada hasta métodos de búsqueda global. La inversión de la forma de onda completa basada en el método del adjunto, para estimar los operadores de gradiente y Hessiano, ha sido reconocida como una técnica de inversión de alta resolución para propósitos de exploración geofísica. La mayoría de las inversiones de la cinemática de la ruptura sísmica están todavía basadas en la estimación de las derivadas de Frechet para el cómputo del gradiente requerido en optimización linealizada. Uno puede preguntarse cual sería el beneficio de la formulación adjunta que evita la estimación de estas derivadas y permite el cálculo directo del gradiente. Recientemente, Somala et al. (sometido) detallaron el método del adjunto para la inversión de la cinemática de la ruptura partiendo de la ecuación de onda de segundo orden en un medio 3D. Ellos usaron un método de gradiente conjugado para el procedimiento de optimización. En este trabajo se explora una formulación del adjunto similar, a partir de las ecuaciones de onda de primer orden utilizando diferentes esquemas de optimización. Para la inversión de la cinemática de la ruptura, el espacio de parámetros es la historia espacio-temporal de la velocidad de deslizamiento sobre la falla. Los sismogramas que se obtienen de una simulación de ruptura dinámica están linealmente ligados a esta distribución de la velocidad de deslizamiento. Por lo tanto, se propone un procedimiento sistemático simple basado en la formulación Lagrangiana del método del adjunto con el problema lineal de la cinemática de los sismos. Se desarrolló tanto la estimación del gradiente usando la formulación adjunta, como la influencia del Hessiano usando la formulación adjunta de segundo orden (Metivier et al, 2013, 2014). Como la cinemática de la fuente es un problema lineal y el problema de minimización es cuadrático, entonces basta con resolver una sola vez las ecuaciones de Newton para obtener la historia espacio-temporal de la velocidad del deslizamiento. Esta solución se calcula sin la construcción explícita del Hessiano utilizando el procedimiento del adjunto de segundo orden. Más aún, la estimación formal de las incertidumbres sobre la distribución de velocidad del deslizamiento sobre la falla podrían ser deducidas analizando el Hessiano. En ejemplos sintéticos simples, utilizando la ruptura cinemática antiplana en un medio 2D, se ilustran las propiedades de los kernels de sensibilidad para diferentes configuraciones de receptores y la convergencia de algoritmos como gradiente conjugado, quasi-Newton y Newton (ver el software libre disponible en <http://www-ljk.imag.fr/membres/Ludovic.Metivier>). Esta estrategia nos permitirá concluir sobre de la configuración de la adquisición requerida para una reconstrucción exitosa de la cinemática de la ruptura sísmica.

SIS-11

THE CENTER OF CURVATURE OF EXPANDING WAVE FRONTS AND THE GEOMETRICAL SPREADING IN LAYERED MEDIA WITH DEPTH DEPENDENT VELOCITIES

Madrid Juan Antonio
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
 juaneu@cicese.mx

it is shown that including the center of curvature in the analysis of expanding wave fronts makes possible the determination of the parallel and perpendicular radii of curvature of a wave front in plane layered media with constant gradients. Since the parallel and the perpendicular radii of an expanding wave front lie along the same

line and end at the same point on the central ray, they share all ray quantities, such as the travel time, the slownesses, and their derivatives of any order, either along the ray or along a boundary, in particular, they share the focusing factor $\frac{1}{r}$

SIS-12

ANÁLISIS DE ONDAS CODA EN EL BLOQUE DE JALISCO

García Nathalie, Escudero Ayala Christian René y Núñez Cornú Francisco Javier
Centro de Sismología y Vulcanología de Occidente, Universidad de Guadalajara
nagami0411@hotmail.com

Las Ondas Coda son una importante parte del sismograma, contienen información de la fuente sísmica, del medio de propagación, de los procesos atenuativos de la litosfera y de la respuesta local de la estructura geológica en la estación de registro. Estas ondas, al igual que otras ondas sísmicas, en su propagación por el interior de la tierra sufren una atenuación de su amplitud debido a las condiciones inelásticas del medio y a la dispersión de sus ondas por las heterogeneidades que atraviesan. El área de estudio se centra en el Bloque de Jalisco, el cual es considerado como una unidad tectónica independiente que se encuentra al occidente de México entre los estados de Jalisco, Colima, Nayarit y parte de Michoacán. Este bloque se encuentra inmerso en dos contextos tectónicos diferentes, la tectónica compresional causada por la subducción de la placa de Rivera bajo la placa de Norteamérica y la actividad extensional de las zonas de graben Tepic-Zacoalco, Chapala y Colima, lo que ha generado algunos de los mayores sismos del país. El estudio tiene como objetivo principal analizar la atenuación de ondas Coda en el Bloque de Jalisco, utilizando datos correspondientes a registros del proyecto Mapping the Rivera Subduction Zone (MARS) y de la Red Sismológica y Acelerométrica Telemétrica de Jalisco (RESAJ). La atenuación de la onda Coda se evalúa por medio del método de Dispersión Simple propuesto por Aki y Chouet (1975) para distintas bandas de frecuencias. Finalmente, los resultados obtenidos de la evaluación de la atenuación de la onda Coda se asocia con las características geológicas de la región.

SIS-13

REGISTRO SINTÉTICO EN LA REFINERÍA MIGUEL HIDALGO, HIDALGO, DE UN SISMO HIPOTÉTICO ORIGINADO EN EL GRABEN DE ACAMBAY POR MEDIO DE RUIDO AMBIENTAL

Valderrama Membrillo Sergio, Aguirre González Jorge y Robles Mendoza Alejandra
Instituto de Ingeniería, UNAM
cheko09@comunidad.unam.mx

El presente trabajo busca obtener el sismograma sintético que tendría lugar en la refinería Miguel Hidalgo en el estado de Hidalgo de un sismo hipotético proveniente del graben de Acambay con características de ruptura similares a las que se presentaron en el sismo de 1912 y el cuál tuvo una magnitud de 6.9. Para tal objetivo se siguió la metodología de Denolle et al. (2013). Primero se obtuvo el tensor de Green, para lo cual se hicieron correlaciones cruzadas entre las estaciones temporales de velocidad de Temascalcingo, Estado de México y la estación de la refinería Miguel Hidalgo. Ambas estaciones pertenecieron al arreglo temporal instalado por el Instituto de Ingeniería cuyo periodo de grabación fue del 25 de junio al 30 de octubre del 2013. Se correlacionaron 60 días de grabación. El tratamiento para la obtención de cada elemento del tensor de Green fue calculado de la siguiente manera: lectura de la señal, corrección por línea base, filtro pasa bandas, suavizado de bordes, diezado, normalización one-bite, correlación cruzada y promedio de todos los días de correlación. Para la obtención del tensor de momento sísmico se propusieron las siguientes características de falla: rumbo de 280°, echado de 66° y un ángulo de desplazamiento de -138°, valores que corresponden con la tectónica del graben de Acambay. Posteriormente se calcularon los sismogramas de desplazamiento siguiendo las relaciones matemáticas establecidas por Denolle et al. (2013). Para ello se involucran los tensores antes calculados, además del número de onda de la señal así como de las eigenfunciones para las ondas Love y Rayleigh. De esa manera se pueden obtener los desplazamientos sintéticos para cada componente; radial, transversal y vertical. Para finalizar el trabajo, se calcularon los registros de velocidad y aceleración, y se escaló para un sismo de magnitud 7.

SIS-14

INVERSIÓN DE UN MODELO DE DOS FUENTES PUNTALES PARA EL SISMO DE MW7.4 DEL 20 DE MARZO DE 2012.

Castro Artola Oscar
Instituto de Geofísica, UNAM
oscar@geofisica.unam.mx

El 20 de marzo de 2012 ocurrió un sismo de $M_w=7.4$ en las costas de Guerrero y Oaxaca, México. Su magnitud, profundidad, localización y mecanismo focal muestran un sismo típico de subducción. UNAM Seismology Group (2013) usaron registros de movimientos fuertes para invertir la distribución de deslizamientos sobre el plano de falla. Sus resultados muestran una ruptura compleja con dos parches principales, el más grande echado abajo del hipocentro, éste alcanza un deslizamiento de aproximadamente 4 metros, mientras que el segundo es

menor en tamaño y amplitud; ambos parches rompen a diferentes tiempos. Estas observaciones nos motivaron para modelar el evento con dos fuentes puntuales, similar a Zahradník y Sokos (2014). Se trabajó con ISOLA (Sokos y Zahradník, 2008 y 2013) con el fin de encontrar un modelo de dos fuentes puntuales que sean congruentes con los datos, la tectónica y las observaciones mencionadas. Se usaron datos regionales (~130km hasta 500 km) del Servicio Sismológico Nacional (SSN). Los resultados muestran un mecanismo focal muy parecido al obtenido por el GCMT (Global CMT, por sus siglas en inglés) y por el USGS (United States Geological Survey, por sus siglas en inglés) así como la ubicación de las dos fuentes puntuales casi coincide con el centroide de GCMT y el epicentro del SSN; ambas fuentes muestran una complejidad en la fuente parecida a la distribución de deslizamientos.

SIS-15

MODELOS DE DESLIZAMIENTO DE LOS SISMOS DE 18 DE ABRIL (MW 7.2) Y DE 8 DE MAYO (MW 6.4) DEL 2014 EN PETATLÁN GUERRERO, MÉXICO

Martínez López María del Rosario y Mendoza Carlos
Centro de Geociencias, UNAM
rosariomar55@hotmail.com

En este trabajo se presentan los resultados de la inversión cinemática de falla finita de los sismos del 18 de abril y del 8 de mayo del 2014. Se utilizó la metodología propuesta por Hartzell y Heaton (1983) que se basa en una parametrización cinemática de la falla para identificar la distribución del deslizamiento cosísmico que mejor reproduce las formas de onda registradas. En la aplicación del método se identifica un plano de falla con orientación y geometría basada en el mecanismo focal del sismo. Se subdivide la falla en un número específico de celdas y se fija a la profundidad correspondiente del hipocentro. Se invirtieron ondas P y SH de datos registrados a distancias telesísmicas. Se utilizaron registros de banda ancha en desplazamiento. Para ambos eventos se utilizó la geometría de la falla reportada por el GCMT de 304°, 21°, 99° para el evento del 18 de abril y de 289°, 21°, 83° para el evento del 8 de mayo. Se utilizó una velocidad de ruptura de 2.6 km/s. En el sismo del 18 de abril se utilizaron dimensiones de 100 x 100 km, cinco ventanas de tiempo con un 1 s cada una, permitiendo un rise time de hasta 5 s. Se invirtió una longitud de registro de 70 s. Para el sismo del 8 de mayo se utilizaron dimensiones de 48 x 48 km, tres ventanas de tiempo con un 1s cada una, permitiendo un rise time total de 3 s. Se invirtió una longitud de registro de 65s. Para el sismo del 18 de abril se calculó un Momento Sísmico de 6.8e26 dinas-cm (Mw 7.2), un deslizamiento máximo de 263 cm y un área de 60x50 km. En este evento se observan dos zonas de máximo deslizamiento. Para el evento del 8 de mayo se calculó un Momento Sísmico de 5.1e25 dinas-cm (Mw 6.4), un deslizamiento máximo de 110 cm y una área de 20x16 km. El modelo de este evento muestra que fue una ruptura simple. Estos eventos ocurrieron en los límites del segmento de Michoacán en la zona de contacto entre las placas de Cocos y de Norteamérica. En esta región se registro el sismo del 14 de marzo de 1979 y el sismo del 22 de febrero de 1943 ambos sismos de magnitud 7.4.

SIS-16

INVERSIÓN CONJUNTA DE CURVAS DE DISPERSIÓN Y FUNCIONES RECEPTOR PARA EL MODELADO DE ESTRUCTURA CORTICAL EN EL ORIENTE DE MÉXICO Y EL ISTMO DE TEHUANTEPEC

Córdoba Montiel Francisco¹, Iglesias Mendoza Arturo²,
Singh Shri Krishna³, Pérez-Campos Xyoli¹ y Melgar Diego³
¹Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana
²Instituto de Geofísica, UNAM
³Scripps Institution of Oceanography
fcordoba@uv.mx

En este trabajo se presenta una propuesta para la inversión conjunta de curvas de dispersión de ondas superficiales de Rayleigh determinadas a partir de una tomografía sísmica de alta resolución y las funciones receptor calculadas para el arreglo temporal de banda ancha VEOX (Veracruz-Oaxaca), ubicado a lo largo del Istmo de Tehuantepec. El problema inverso para la determinación de modelos de estructura cortical se resuelve conjuntamente utilizando el método de inversión de búsqueda global simulated annealing (simulación recristalizada), en el cual el cálculo reiterado del problema directo para obtener las curvas sintéticas que se comparan con las observadas para ambas técnicas se realiza por separado hasta tener el mejor ajuste de acuerdo con un parámetro de control que determina el peso que se le asigna a las curvas de dispersión con respecto a las funciones receptor. Para la determinación de modelos de estructura de velocidades en el oriente de México y el Istmo de Tehuantepec, se eligieron tres puntos geográficos a lo largo del referido transecto (en los extremos y al centro), de manera que se pudieran determinar modelos significativos de la estructura cortical de la región con el uso de funciones receptor y las curvas de dispersión. De acuerdo con las imágenes tomográficas empleadas, una de las zonas que reviste un interés particular corresponde al sur de Veracruz, donde se observa una anomalía de baja velocidad que abarca entre otros rasgos geológicos, al Campo Volcánico de Los Tuxtlas, por lo que se utilizaron funciones receptor de algunas estaciones que se ubicaron en esta área para el modelado. En la zona límite entre los estados de Veracruz y Oaxaca, se emplearon las funciones receptor de la estación

CUAU del arreglo VEOX que se localizó aproximadamente a la mitad del transecto. De la tomografía sísmica se observó que este sitio se localiza en una zona de transición con alguna posible influencia de la anomalía de baja velocidad antes mencionada. En lo que respecta a la zona cercana al océano Pacífico, se eligió a la estación ELME para la determinación de modelos de estructura de velocidades. A diferencia de la estación CUAU y del grupo de estaciones que se localizaron en la zona de Los Tuxtlas, la estación ELME estuvo instalada fuera de la zona de baja velocidad que se mencionó anteriormente, por lo que el modelado de estructura de velocidades arrojó diferencias importantes con respecto a los dos puntos anteriores. La determinación de modelos de estructura de velocidades a partir de la inversión conjunta de las curvas de dispersión y las funciones receptor del arreglo VEOX contribuyó a obtener una mejor comprensión de la complicada geología en el oriente de México (particularmente el sur de Veracruz) y el Istmo de Tehuantepec. Cabe destacar que las restricciones que impone mutuamente el método de inversión conjunta implementado favorece la obtención de modelos consistentes con los datos observados y otros estudios, permitiendo tener un mayor detalle en los modelos de estructura de corteza resultantes al considerar ambas técnicas en su determinación.

SIS-17

ANÁLISIS DETALLADO DE LA ANOMALÍA DE VELOCIDAD DEL SUR DE LOS TUXTLAS, VER.

Iglesias Mendoza Arturo¹ y Córdoba Montiel Francisco²¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM²Centro de Ciencias de la Tierra, Universidad Veracruzana
arturo@geofisica.unam.mx

Recientes estudios de tomografía de ondas superficiales muestran una notoria anomalía de baja velocidad (> -15%) justamente al sur de lo que se ha delimitado como el campo volcánico de Los Tuxtlas, Ver. Estos trabajos muestran que la anomalía tiene una extensión de ~100km de radio y es presente en los mapas tomográficos de velocidad de grupo para períodos entre 5 y 10s. La incertidumbre asociada a la inversión tomográfica motivó la realización del presente trabajo. Utilizando datos del experimento VEOX (más de 40 estaciones desplegadas a lo largo del Istmo de Tehuantepec) y a través del método de interferometría de ruido sísmico se llevó a cabo un análisis detallado de la anomalía mencionada. El análisis realizado permite tener datos concluyentes de la extensión y posición de dicha anomalía.

SIS-18

ANISOTROPÍA SÍSMICA Y FLUJO DEL MANTO PRODUCIDOS POR LA PLACA DE COCOS SUBDUCIDA EN EL SUR DE MÉXICO

Bernal López Leslie Alejandra¹, León Soto Gerardo¹,
Valenzuela Wong Raúl² y Núñez Cornú Francisco Javier²¹Universidad de Guadalajara²Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
bernal.leslie1@gmail.com

Se presentan los resultados de anisotropía sísmica de birrefringencia en el centro y sur de México usando datos registrados por el Experimento Meso-Americano de Subducción (MASE), el cual operó entre 2005 y 2007 [Pérez-Campos et al., 2008]. Estas nuevas mediciones se suman a otras obtenidas previamente usando también datos de MASE [Rojo Garibaldi, 2011; Rojo Garibaldi et al., 2011]. Los parámetros de anisotropía (dirección de polarización rápida y tiempo de retraso) se estiman por el método de Silver y Chan [1991] a partir de las fases SKS y SKKS de eventos telesísmicos a distancias epicentrales mayores a 85°. Más de 700 pares fuente-receptor fueron registrados. Al sur del Cinturón Volcánico Mexicano (CVM), los resultados muestran un claro patrón de direcciones de polarización rápida en dirección NE-SO y son perpendiculares a la Fosa Mesoamericana. Dichas orientaciones son consistentes con mediciones previas realizadas usando datos del Servicio Sismológico Nacional donde la placa de Cocos subduce subhorizontalmente [Pérez-Campos et al., 2008] por debajo de los estados de Guerrero y Oaxaca [Ponce Cortés, 2012; Van Benthem et al., 2013]. Estas orientaciones pueden ser explicadas ya que la placa de Cocos arrastra el manto que tiene por debajo y lo hace fluir (entrained flow). Sin embargo, las mediciones realizadas con datos SKS de MASE revelan una dirección de polarización rápida distinta a las obtenidas con SKKS. Específicamente, los ejes rápidos medidos usando ondas SKS y estaciones dentro del CVM y más al norte se orientan aproximadamente en dirección N-S. La placa de Cocos se inclina abruptamente por debajo del CVM y su buzamiento llega a los 75° [Pérez-Campos et al., 2008]. Dada la distribución acimutal de los eventos analizados en sus diferentes fases (SKS o SKKS), los ejes rápidos sugieren direcciones distintas del flujo del manto en el ante-arco (al sur del CVM) y el tras-arco o cuña del manto (al norte del CVM). Se propone que estas diferencias son controladas por el retroceso de la placa de Cocos (slab rollback).

SIS-19

ANÁLISIS DE LA SENSIBILIDAD EN EL CÁLCULO DEL MOMENTO SÍSMICO ESCALAR DEBIDO A UN ERROR EN LA LOCALIZACIÓN EPICENTRAL

Rodríguez Cardozo Felix Rodrigo¹, Hjörleifsdóttir
Vala¹, Franco Sara Ivonne² y Iglesias Mendoza Arturo¹¹Instituto de Geofísica, UNAM²Servicio Sismológico Nacional, UNAM
frodruiguezcardozo@gmail.com

En el Servicio Sismológico Nacional (SSN) se estima automáticamente el tensor de momento sísmico de eventos en el territorio Mexicano, utilizando formas de ondas regionales. El algoritmo utilizado (Fukuyama 2000, Dreger et al 1993) toma un epicentro considerado como "correcto" y a partir de éste realiza una búsqueda de estaciones alrededor del evento, en un área delimitada por la magnitud del sismo. Posteriormente, toma todas las posibles combinaciones de tres estaciones dentro de las encontradas, arrojando como solución, el momento sísmico escalar (MSE) que corresponda con la menor reducción de la varianza (RV) obtenida con alguna combinación de estaciones. Sin embargo, la solución que arroja el algoritmo depende de qué tan correcta sea la localización epicentral que se le da a éste. Para evaluar cualitativamente el efecto de un posible error en la localización, modificamos el epicentro del evento en pasos de +/- 5 km tanto en dirección N-S como E-W, hasta en total +/- 25 km. Luego, ejecutamos el algoritmo utilizando los epicentros modificados, obteniendo un valor de MSE y RV para cada uno de ellos. El algoritmo fue aplicado a 25 eventos a lo largo del territorio mexicano y se observó que la mayor sensibilidad en el cálculo del MSE y la RV frente a las variaciones epicentrales introducidas, se da en los sismos registrados al norte de México (Chihuahua), donde existen pocas estaciones disponibles. Por el contrario, en regiones donde existe una mayor cantidad de estaciones (Guerrero), las soluciones obtenidas por el SSN son estables frente a variaciones del epicentro. Tales variaciones, pueden interpretarse para evaluar la localización inicial dada por el SSN, considerándose como correctas, aquellas donde la variación de la RV y del MSE son mínimas alrededor del epicentro (+/- 10km).

SIS-20

COMPARACIÓN CUANTITATIVA DE MODELOS EXISTENTES PARA PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS EN EL TERRITORIO MEXICANO

Flores Ibarra Ketzallina¹, Hjörleifsdóttir Vala² y Cruz-Atienza Víctor M.²¹Facultad de Ingeniería, UNAM²Instituto de Geofísica, UNAM
ketzallinaflores@gmail.com

México es un país con alta actividad sísmica, lo cual genera un riesgo para la población. Para poder predecir el comportamiento de las ondas sísmicas en el territorio es necesario conocer las velocidades de las ondas dentro de la Tierra. Existen varios modelos de la velocidad de ondas sísmicas, algunos enfocados en áreas específicas del país y otros del país entero. Sin embargo, no se conoce el grado en que los modelos logran predecir el comportamiento de las ondas. En este estudio nos enfocamos en el modelo de manto S362ANI (Kustowski et al. 2008) conjunto con el modelo de la corteza Crust 2.0 (Bassin et al. 1999). Calculamos los sismogramas sintéticos usando un método de elementos espectrales (SPECFEM3D_GLOBE), que usa parámetros de la fuente de sismos reales tales como su localización, duración y tensor de momento. Subsecuentemente comparamos los sismogramas sintéticos y con sismogramas observados para poder evaluar el modelo. Usamos una técnica de ventaneo múltiple para cuantificar la diferencia entre las tres componentes de los sismogramas sintéticos y observados en términos de una función de transferencia. Este método es llamado ventaneo múltiple (Thompson, 1982), que usa una técnica de medida de diferencias basado en un "prolate spheroidal eigentapers" (Slepian, 1978). La función de transferencia nos proporciona el desfase y cociente de amplitud entre los sismogramas sintéticos y observados en función de frecuencia. Al fin identificamos rangos de frecuencias y zonas del territorio mexicano donde los sismogramas sintéticos ajusten mejor a sismogramas observados. A partir de los resultados, estudios futuros que utilicen el modelo en México conocerán la calidad de predicción del modelo.

SIS-21

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE SÍSMICA INVOLUCRADA EN LA GENERACIÓN DE LOS EVENTOS HB, LP Y DRUMBEATS, REGISTRADOS EN EL VOLCÁN NEVADO DEL HUILA ENTRE EL 1 Y EL 21 DE NOVIEMBRE DE 2008

Trujillo Castrillón Nancy y Valdés González Carlos M.

Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
nancytrujilloc@yahoo.com

En el periodo comprendido entre el 2 y 21 de noviembre de 2008, se registró un importante número de eventos asociados a la dinámica de fluidos, los cuales fueron

clasificados como Híbridos (HB), Largo Período (LP), y drumbeats. Estos eventos que precedieron la erupción freática del 21 de noviembre, se caracterizaron por ser eventos altamente repetitivos, con formas de onda y anchos de banda que presentaban características similares. Este hecho hizo suponer la posibilidad de que este tipo de sismicidad compartiera la misma fuente sísmica. Por tal razón, Cardona et al. (2009), determinaron la existencia de dos posibles familias sísmicas, una para la sismicidad HB y LP, registrada entre el 9 y el 21 de noviembre, y la otra para la sismicidad tipo drumbeat registrada entre el 20 y el 21. Retomando este trabajo y aplicando las técnicas de: Transformada de Hilbert para la caracterización inicial de las señales sísmicas, correlación cruzada para establecer el grado de similitud entre eventos sísmicos y así poder establecer posibles familias y Stack o apilamiento de señales para reducir los niveles de ruido y a la vez resaltar las características principales de las señales sísmicas propias de cada una de las familias previamente establecidas, se obtuvieron resultados como: ~ 8000 eventos que presentaron coeficientes de correlación > 0.9 y la posible existencia de 5 familias sísmicas, que fueron localizadas en el sector SE del edificio volcánico. Al hacer un análisis detallado de la señales sísmicas obtenidas a través del stack, se concluye la existencia de tres familias sísmicas, la primera de ellas para la sismicidad registrada entre el 4 y el 18 de noviembre, la segunda para la sismicidad registrada entre el 14 y el 21 y efectivamente una familia correspondería a la sismicidad tipo drumbeat. De lo anterior, se dedujo la existencia de tres fuentes sísmicas una para los eventos HB y LP y otra para los drumbeats. Las dos primeras fuentes pueden tener mecanismos de origen asociados a fracturamiento frágil que ocurre en zonas de debilidad que interceptan grietas o conductos volcánicos en los que se produce el fenómeno de resonancia acústica, y la fuente asociada con la sismicidad tipo drumbeat, puede ser producida exclusivamente por la resonancia acústica dentro de los conductos volcánicos.

SIS-22

ESTUDIO DE TSUNAMIS EN LAS COSTAS DE COLIMA Y JALISCO, MÉXICO.

García Montes Luis Matilde, Garduño Monroy Víctor
Hugo, Ostrooumov Mikhail y Tenorio García Felipe
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH
zarahuate@hotmail.com

A partir de los grandes tsunamis que se han presentado en diferentes regiones costeras del planeta, es importante reconocer el gran poder destructivo de estos fenómenos naturales en las comunidades costeras que presentan cierta vulnerabilidad a este tipo de fenómenos. Devastadores eventos que han ocurrido, por mencionar algunos están el tsunami ocurrido en el Océano Índico en Diciembre del 2004; posteriores a este se tiene el ocurrido en Chile del 2010 y el de Tohoku, en Japón del 2011; así mismo, anteriores a estos se tiene el registro del tsunami del 22 de Junio de 1932 en las costas de Colima y Jalisco y el tsunami ocurrido el 9 de Octubre de 1995 en las mismas costas. Estos eventos han evidenciado la necesidad de conocer sus características, causas, y antecedentes, así como los niveles de vulnerabilidad de las comunidades que se presentan en las zonas costeras que tienen el riesgo de presenciar un tsunami. El presente trabajo se basa en el estudio paleo-ambiental a través del análisis de distintos próximos que incluyen la sedimentología, mineralogía, geoquímica, preservación y dominancia de diatomeas, gasterópodos y bivalvos en el contexto paleo-sismológico, para observar eventos tsunamigenéticos que se encuentran preservados en los registros sedimentarios que han dejado los antiguos eventos sísmicos de gran magnitud y sus posibles tsunamis. Esto se basa en evidencias ambientales de cambios del nivel del mar de la costa, generados por sismos (paleosismos), y tsunamis prehistóricos (paleotsunamis), identificables en los lugares afectados; conservando cambios abruptos de ambientes terrestres a marinos y viceversa. Los registros sedimentarios, en estos casos proporcionan información valiosa en la evaluación del peligro por sismos y sus posibles tsunamis mediante un enfoque directo de la extracción de seis núcleos mayores de 1 metro de profundidad. Con ellos se analizan los eventos tsunamigenéticos, que han ocurrido en el pasado permitiéndonos conocer el alcance y los periodos de recurrencia espacio-temporal de los tsunamis en las Lagunas de Cuyutlán, La Boquita y Chacala, Colima y en la Laguna Barra de Navidad, Jalisco, mediante los distintos proxy. De este modo, conocer los límites de inundación de grandes paleotsunamis que han afectado las costas de nuestro litoral, se transforma en un requisito fundamental para cualquier estudio de riesgo, donde éstos son un insumo básico al momento de planificar y ordenar el borde costero, gestión vital para la generación de asentamientos humanos sustentables ante este tipo de amenazas naturales presentes en el litoral costero.

SIS-23

ESTUDIO DE DEPÓSITOS DE TSUNAMIS EN LA LAGUNA DE POTOSÍ EN PETATLÁN GUERRERO.

Mejía Angeles Catalina, Garduño Monroy Víctor
Hugo, Mikhail Ostrooumov y Tenorio García Felipe
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH
caty173@hotmail.com

El presente trabajo se basa en el estudio paleoambiental a través de análisis de distintos proxy que incluyen a la sedimentología, preservación y dominancia de diatomeas en el contexto paleosismológico, para observar eventos de tsunamis

genéticos que se encuentran preservados en los registros sedimentarios que han dejado los antiguos eventos de gran magnitud y sus posibles tsunamis. Ello se basa en evidencias ambientales de cambios del nivel del mar de la costa, generados por sismos y tsunamis prehistóricos identificables en los lugares afectados; conservando cambios abruptos de ambientes terrestres a marinos y viceversa. Los registros sedimentarios, en estos casos proporcionan información valiosa en la evaluación del peligro por sismos y sus posibles tsunamis mediante un enfoque directo de extracción de núcleos. Con ellos se analizan los eventos tsunamigenéticos, que ocurrieron en el pasado permitiéndonos conocer el alcance y los periodos de recurrencia de los tsunamis a través de los registros sedimentarios en la laguna el Potosí, de Petatlán Guerrero, mediante los distintos proxy. El estudio de estos eventos es un insumo básico al momento de planificar y ordenar el borde costero. Estos eventos no suelen repetirse en un mismo lugar con tanta frecuencia es importante tener conocimiento de la ocurrencia de los sismos en el entorno del Océano Pacífico.

SIS-24

APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN LA DOCUMENTACIÓN DE FALLAS CUATERNARIAS EN MÉXICO

Cid Villegas Gonzalo, Mendoza Carlos y López Quiroz Penélope
Centro de Geociencias, UNAM
gcvillegas@geociencias.unam.mx

El presente trabajo muestra los resultados de una recopilación de Fallas Cuaternarias en México mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Para el procesamiento digital de georreferenciación y vectorización de las trazas de las fallas se ocuparon los programas: ArcMap, Grass GIS y Quantum GIS. Se utilizaron estos programas debido a la facilidad en el manejo de estos softwares y a la versatilidad que presentan para importar y exportar los archivos, además, en el caso de Grass GIS y Quantum GIS, el hecho de ser softwares libres. La recopilación de Fallas Cuaternarias, corresponde a una documentación de fallamientos geológicos ocurridos dentro de los últimos 2.58 Millones de años, poniendo mayor hincapié en las fallas que demuestran desplazamientos en el Holoceno (últimos 11 700 años). La documentación consistió en identificar Fallas Cuaternarias obtenidas de fuentes como reportes técnicos, artículos científicos, tesis, y mapas geológicos, disponible de fuentes gubernamentales, de instituciones de investigación y universidades. Dentro de esta tarea, se clasificaron las fallas en base a la información disponible que indica el desplazamiento reciente de la falla, en base a: registros sísmicos; sismología histórica; estudios de: paleosismología, geomorfología, geología estructural; medición de GPS. Se hicieron tres disertaciones de fallas que son: Fallas Tipo A: Presentan indicadores contundentes del desplazamiento de la falla en el Holoceno. Fallas Tipo B: Estructuras que posiblemente se hayan desplazado en el Holoceno. Fallas Tipo C: Estructuras del Pleistoceno o presentaron desplazamientos en el Pleistoceno. En la preparación del SIG de documentó el nombre de la falla, tipo de falla, rumbo promedio, inclinación promedio, dirección de la inclinación, Longitud, que evidencia nos indica el desplazamiento de la falla, último evento sísmico, Magnitud del evento, Desplazamiento Máximo, tasa de deslizamiento, Intervalo de recurrencia, Referencia. Dentro del trabajo se identificaron tanto fallas individuales como zonas de fallas obteniendo un total de 155, localizadas principalmente en la Faja Volcánica Transmexicana, y la península de Baja California, se tiene un total de 234 trazas de falla (39 tipo A, 9 tipo B y 186 tipo C) en el catálogo. El objetivo principal de este trabajo fue generar una base de datos de Fallas Cuaternarias, con el fin de identificar fallas activas y potencialmente activas en México. La documentación y actualización de esta información es importante, para poder identificar estructuras geológicas que puedan afectar el peligro sísmico, particularmente en zonas intraplaca en el interior del país.

SIS-25 CARTEL

EL PARAMETRO DE DECAIMIENTO ESPECTRAL KAPPA (?) EN LA REGION DEL GOLFO DE CALIFORNIA, MÉXICO

Castro Escamilla Raúl Ramón y Ávila Barrientos Lenin
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
raul@cicese.mx

Estimamos el parámetro de decaimiento espectral kappa (?) mediante el análisis de registros sísmicos obtenidos de la Red Sismológica de Banda Ancha del Golfo de California (RESBAN) y de la red NARS-Baja operadas por el CICESE. Este parámetro mide la atenuación de las ondas S y es importante para la evaluación del riesgo sísmico de esta región. Seleccionamos trece sismos someros, con profundidades focales menores de 20 km y magnitudes entre 5.1 y 6.6, con los que calculamos ? y el factor de atenuación cercano a la superficie (?o). Usamos tres diferentes procedimientos para estimar ?o: (1) con mediciones individuales de ? usando el modulo vectorial de las tres componentes espectrales de la aceleración del terreno a diferentes distancias epicentrales y extrapolando a la distancia cero para estimar ?o; (2) con mediciones individuales usando la componente vertical de las amplitudes espectrales; y (3) midiendo la pendiente de decaimiento de las funciones de transferencia del sitio a frecuencias altas, determinadas por medio del cálculo de los cocientes espectrales entre las componentes horizontales y la vertical (método HVSR). Los tres métodos dan resultados similares para la mayoría

de las estaciones. A distancias cortas (50-60 km) τ tiene valores cercanos a 0.04 segundos para la estación NE76, localizada en el centro del arreglo. τ incrementa con la distancia tomando un valor promedio de hasta 0.18 segundos para distancias cercanas a 500 km. τ en la mayoría de los sitios tiene un valor cercano a 0.03 seg, excepto en GUYB (Guaymas) donde tiene un valor de 0.05 seg y en NE83 (Navolato), donde $\tau = 0.065$ seg. Estas estaciones están localizadas en el lado este del Golfo de California. Finalmente, analizamos si τ o esta correlacionado con la magnitud y con el azimut, pero no encontramos una clara correlación con ninguno de los dos parámetros. Agradecimientos: Agradecemos el apoyo técnico proporcionado por Antonio Mendoza Camberos y Arturo Pérez Vertti.

SIS-26 CARTEL

CORRECTING THE GUTENBERG-RICHTER B-VALUE FOR EFFECTS OF ROUNDING AND NOISE

Márquez Victor Hugo¹, Nava Pichardo Fidencio Alejandro² y Zúñiga Dávila-Madrid Francisco Ramón¹

¹Centro de Geociencias, UNAM

²Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
marvh81@gmail.com

The effects of magnitude rounding and of the presence of noise in the rounded magnitudes on the estimation of the Gutenberg-Richter b-value are explored, and ways to correct for these effects are proposed. For typical values, $b \approx 1$ and rounding interval $\Delta M = 0.1$, the rounding error is $\sim -10^{-3}$ and it can be corrected to a negligible $\sim -10^{-5}$. For the same typical values the effect of noise can be larger, depending, of course, on the characteristics of the noise distribution; for normally distributed noise with standard deviation $\sigma = 0.1$ the correct b value may be underestimated by a factor ~ 0.97 .

SIS-27 CARTEL

INTERACCIÓN DE ESFUERZOS ASOCIADOS AL SISMO DE LORCA DEL 11/5/2011 (M5.2) CON BASE EN LA DISTRIBUCIÓN DE DESLIZAMIENTOS SOBRE EL PLANO DE FALLA.

Santoyo García Galiano Miguel Angel¹, Sánchez Sánchez-Pastor Pilar¹ y Herraiz Sarachaga Miguel²

¹Universidad Complutense de Madrid, España

²Instituto de Geociencias, Universidad Complutense de Madrid, España
masantoyo@pdi.ucm.es

Se estudia la interacción de esfuerzos sísmicos asociados al terremoto de Lorca del 2011, con base en distintas distribuciones de deslizamientos sobre el plano de falla. Primeramente se analiza la influencia de varias series sísmicas recientes y cercanas a la serie del 11/5/2011 (M5.2) sobre la falla de Alhama de Murcia al Sur-este de España. Posteriormente se estudia el posible disparo del sismo principal de la serie del 2011 producido por el sismo precursor, y la consecuente interacción y transferencia de esfuerzos elásticos y poroelásticos sobre las réplicas. Se concluye que el efecto de las series cercanas de Mula 1999, the Bullas 2002 y La Paca 2005 sobre la ruptura de la serie del 2011, es del mismo orden de magnitud que los obtenidos por otros autores y por diferentes causas. La serie de 2011 pudo haber sido inducida tanto por la sobreexplotación de un acuífero cercano como por las series de 2002 y 2005. Usando distribuciones de deslizamientos obtenidas previamente, se muestra que el evento principal del 2011 fue muy probablemente disparado por el sismo precursor, y entre ambos las correspondientes réplicas. Palabras clave: Distribución de deslizamientos, esfuerzos de falla de Coulomb, serie sísmica, Lorca, España.

SIS-28 CARTEL

DEFORMACIÓN COSÍSMICA Y ANTROPOGÉNICA EN EL VALLE DE MEXICALI REGISTRADA EN LOS INSTRUMENTOS DE REDECVAM DURANTE 1996-2009

Glowacka Ewa¹, Reyes Valeria¹, Sarychikhina Olga¹, Márquez Victor Hugo^{2,3}, Nava Pichardo Fidencio Alejandro¹, García Arthur Miguel Angel¹ y Farfan Francisco¹

¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE

²CICESE

³UNAM

glowacka@cicese.mx

Desde 1996 el CICESE mantiene una red de medidores de deformación, REDECVAM, con la meta principal de estudiar la distribución espacial y temporal de las deformaciones de la corteza en el Valle de Mexicali. En la temporada 1996-2009 se tiene datos de 4 extensómetros y 6 inclinómetros instalados en diferentes sitios y periodos en las fallas tectónicas o muy cerca de ellas. La deformación y sismicidad de la zona está influida por la muy activa tectónica de la frontera entre las placas Norteamérica y Pacífico y por la presencia de actividad ingenieril (extracción e inyección de fluidos) en el campo geotérmico Cerro Prieto. Fueron analizados catálogos de sismicidad local (M \geq 2, con epicentros dentro del rectángulo: 32.1°, 32.7°, -115.4°, -114.9°), usando datos de RESNOM, regionales (M \geq 5.5 en

el radio $\approx 10^\circ$, y M \geq 6.5 en el radio $\approx 50^\circ$) y mundiales (M \geq 7.4) del catálogo de SCSN. El periodo analizado incluye al sismo de M=5.8 de diciembre 30 de 2009. Los resultados del monitoreo permiten ver que la magnitud, la tendencia y la razón de deformación observadas en los instrumentos dependen del sitio donde está instalado el instrumento, dependen también de la magnitud de la subsidencia y de la ocurrencia de sismos locales, de algunos sismos grandes lejanos, de presencia de creep y de eventos de slip episódico. Finalmente, podemos concluir que entre 18% y 100% de la deformación observada en diferentes instrumentos en la zona de estudio es de origen cosísmico, mientras que en los instrumentos instalados en las fallas Saltillo y Cerro Prieto (fallas que limitan la zona de subsidencia) 80% de la deformación es de origen antropogénico.

SIS-29 CARTEL

ANÁLISIS F-K DE LOS REGISTROS OBTENIDOS EN CERRO PRIETO DE SISMOS GENERADOS DURANTE EL ENJAMBRE DE BRAWLEY

Domínguez Bureos Marco Antonio y Ramírez Nájera José Ángel
Instituto Politécnico Nacional, ESIA Ticomán
madominguezb@outlook.com

La presentación trata sobre la estimación de la estructura somera de la velocidad de corte bajo el volcán Cerro Prieto, dentro de la cuenca sedimentaria del valle de Mexicali, utilizando el análisis sísmico de ondas superficiales. Iniciando el 26 de agosto del 2012, operó en torno al volcán Cerro Prieto, en Baja California un arreglo sísmico con 12 estaciones sismológicas de periodo intermedio, la extensión máxima del arreglo fue de aproximadamente 11 kilómetros con el volcán aproximadamente al centro del arreglo. Durante la operación del arreglo aconteció el enjambre de Brawley, zona separada del arreglo aproximadamente 60 km. El sismo principal del enjambre tiene una magnitud M=5.5, el enjambre inició el 25 de agosto de 8:00 am a 16:00 pm. Se obtuvieron 93600 archivos de cuatro horas de monitoreo continuo del componente vertical de movimiento del terreno, con una cadencia de 100 muestras por segundo, de los cuales se utilizaron 130 archivos en el presente estudio. Para identificar los sismos registrados en la base de datos se hizo un análisis paramétrico que permitió asignar valores de STA, LTA y Umbral adecuados para identificar automáticamente los sismos. Utilizando los parámetros STA=5, LTA=20 y un umbral de 2, se identificaron y separaron 367 sismos que tienen magnitudes entre M2 y 5.3. De los 367 sismos identificados se seleccionaron sólo 15 para hacer el análisis de dispersión de ondas superficiales. Con los registros asociados a cada evento se hizo el análisis F-K del conjunto de datos para hacer estimaciones de velocidad de fase del modo fundamental de onda de Rayleigh, así como del acimut reverso. El promedio de las mediciones de velocidad de fase se presenta como una estimación de la curva de dispersión de velocidad de fase del modo fundamental de ondas de Rayleigh en la estructura sedimentaria bajo el arreglo. El modelo de velocidad de corte obtenido alcanza una profundidad de penetración de aproximadamente 2000 metros con velocidades que van desde los 300 hasta los 2000 m/s.

SIS-30 CARTEL

CARTOGRAFÍA DE FALLAS CUATERNARIAS Y SISMICIDAD RECIENTE EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA, MÉXICO —RESULTADOS PRELIMINARES

Mendoza Borunda Ramón, Castro Escamilla Raúl Ramón y Suárez-Vidal Francisco
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
rmendoza@cicese.mx

Desde agosto de 2013 a la fecha, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) ha reportado un incremento de la sismicidad en el estado de Chihuahua, donde han ocurrido más de 200 sismos. Esta actividad intraplaca, aunque es un fenómeno conocido, no deja de llamar la atención, particularmente entre diversos sectores de la población y el sector gubernamental encargado de la protección civil estatal. Con la finalidad de evaluar la naturaleza de la sismicidad reciente en esta región, analizamos los catálogos de hipocentros reportados por el SSN y por el Servicio Geológico Americano (USGS) en los últimos cinco años (2010-2014), y cartografiamos las fallas cuaternarias cercanas a las zonas epicentrales de Chihuahua. Identificamos cuatro grupos de sismos: uno con epicentros distribuidos principalmente en el flanco este de la Sierra Madre Occidental; un segundo grupo con epicentros al noroeste de Parral, en la zona de cuencas y cordilleras; un tercer grupo cerca de Camargo, que se extiende en dirección este-oeste por cerca de 100 km; y un cuarto grupo de epicentros localizados al noreste del estado, cerca de la frontera con Texas, que se alinean en dirección noroeste-sureste. Los sismos del tercer grupo son los más abundantes. En 2012 ocurrieron dos eventos aislados de magnitud 4.1, sin embargo, la mayoría inició en agosto de 2013. La magnitud de estos eventos varía entre 3.2 y 5.4, y son todos de fuente somera. Los sismos del cuarto grupo, localizados al noreste de Chihuahua, ocurrieron entre 2010 y 2011, por lo que no están asociados con el enjambre de sismos de agosto de 2013. En el presente trabajo se documenta la actividad sísmica reciente de Chihuahua, y se presenta una compilación preliminar de fallas cuaternarias identificadas con base en imágenes satelitales del dominio público (Google Earth) y modelos digitales del terreno. Este estudio muestra que la región centro-este de Chihuahua, es una provincia de más de 100, 000 km² afectada por un sinnúmero de fallas del Cuaternario, algunas de ellas ya documentadas por otros autores. Con base en criterios geomorfológicos, la revisión de las imágenes de satélite ha

permitido identificar varios frentes montañosos con rupturas cuaternarias de entre 70-80 km de longitud. De acuerdo con la distribución epicentral de los sismos reportados por el SSN y el USGS para el periodo 2013-2014, la mayor parte de la sismicidad ha ocurrido al SE del estado, en un radio de 75 km alrededor de Camargo. Agradecimientos: Agradecemos el apoyo técnico proporcionado por Antonio Mendoza Camberos.

SIS-31 CARTEL

ESTIMACIÓN DE LOS EFECTOS DE SITIO EN LA CIUDAD DE CALPULALPAN, TLAX.

Hernández Díaz María Candelaria¹, Ismael Hernández Eduardo²,
Martínez González José Antonio³ y Ramón Márquez Víctor Manuel¹

¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP

²Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

³Instituto de Ingeniería, UNAM
candihd@hotmail.com

La microzonificación sísmica de áreas urbanas ha tomado gran fuerza siendo la base fundamental para la formulación de normas sísmo-resistentes y/o espectros de diseño. En el Estado de Tlaxcala se han dedicado esfuerzos para caracterizar la sismicidad local y regional de algunos municipios, entre estos se encuentran los trabajos realizados por Lermo-Samaniego y Bernal-Esquía (2006), cuyos resultados permitieron la caracterización local y evaluación de los efectos de sitio de la ciudad de Tlaxcala. Por otra parte, Lermo et al. (2012) realizaron la microzonificación sísmica en otras cuatro de las ciudades más importantes del Estado. La estimación de los efectos de sitio es útil para elaborar mapas de microzonificación sísmica, ya que ayudan a la identificación de los periodos de vibrar del terreno donde se desplantan las construcciones. Los mapas que resultan de la distribución espacial de los periodos de vibrar del terreno se conocen como mapas de isoperiodos, y estos a su vez deben formar parte de los mapas de microzonificación sísmica de una área urbana de interés. En este trabajo se presentan los primeros estudios realizados en el Municipio de Calpulalpan, Tlaxcala, ya que la existencia de fallas locales y regionales que se ubican dentro de la provincia geológica denominada Faja Volcánica Transmexicana, convierten al Municipio en una zona de peligro. El objetivo de estos estudios es contar con las bases para establecer las normas de diseño sísmico de las construcciones. La sismicidad del municipio de Calpulalpan está influenciada por 3 fuentes sísmicas, la primera considera a los sismos producidos por el proceso de subducción de la placa de Cocos bajo la Norteamericana (Bernal-Esquía, 2006). La segunda fuente conocida como local, abarca los temblores corticales provocados por los diversos sistemas de fallas que se ubican dentro de la FVTM (Chavacán-Ávila, 2007). La tercera fuente corresponde a sismos de origen intraplaca. La metodología fue la siguiente. A partir del análisis de la geomorfología, la topografía y la geología, se identificaron las zonas con mayor espesor de sedimentos. Se efectuaron 31 mediciones en el área urbana del Municipio, concentrando la mayor cantidad de puntos en las zonas bajas. Para la campaña de vibración ambiental se usaron sensores de velocidad de banda ancha marca Guralp CGM-6TD, la duración de cada registro fue de 20 minutos. Para el análisis de los registros se utilizó la técnica de los cocientes espectrales HVNR (Nakamura, 1989). Los resultados indican la existencia de una respuesta del terreno alrededor de 0.33 Hz. Esta misma respuesta se ha encontrado en la ciudad de Puebla, así como en otras ciudades de Tlaxcala, este efecto estaría asociado a depósitos mayores de 100 m de Toba, producto de la actividad del volcán la Malinche. Así mismo, se encontró que en el rango de 1-10 Hz la respuesta del suelo es plana, por lo que construcciones de uno y dos niveles, típicas en la zona, no son susceptibles de sufrir algún daño.

SIS-32 CARTEL

SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO TEMPORAL Y ESPACIAL DE LAS SECUENCIAS DE RÉPLICAS SÍSMICAS MEDIANTE EL MODELO DE HACES DE FIBRAS.

Monterrubio Velasco Marisol, Márquez Víctor Hugo,
Figueroa-Soto Angel y Zúñiga Dávila-Madrid Francisco Ramón
Centro de Geociencias, UNAM
mmonterrubio@geociencias.unam.mx

El comportamiento temporal de las réplicas se describe usualmente por la ley de Omori Modificada (OM). Esta ley implica, desde el punto de vista matemático, que el intervalo de tiempo entre réplicas consecutivas es una función monótonamente creciente. Sin embargo, analizando a detalle el tiempo entre réplicas consecutivas de algunas secuencias, se pone de manifiesto que existen aceleraciones súbitas en su producción, las cuales se alejan de la tendencia general descrita por la ley de OM. El modelo de Haces de Fibras (Fiber Bundle) es un modelo discreto que presenta auto-organización crítica, y se utiliza para analizar el proceso de ruptura en materiales heterogéneos, el cual es un fenómeno físico complejo. Mediante la aplicación de este modelo se ha simulado el comportamiento temporal de varias secuencias de réplicas, observando que se aproxima al de las series reales analizadas, incluyendo las aceleraciones súbitas dentro de un marco general de relajación de los esfuerzos tectónicos descrito por la ley de OM. Además, el modelo de Haces de Fibras simula las características generales del proceso de ruptura de la corteza terrestre (después de un sismo principal), el cual es un medio heterogéneo y fracturado. Por lo que respecta al comportamiento espacial, si bien se

observan diferentes subgrupos dentro de las secuencias de réplicas, estos no suelen estar siempre bien definidos. En este trabajo se estudian diversas modificaciones apropiadas para lograr simular, mediante el modelo de Haces de Fibras, tanto el comportamiento temporal como el espacial de tales subgrupos en diferentes secuencias de réplicas. Además, se exploran diferentes técnicas para distinguir los subgrupos, incluyendo las características espacio-temporales que éstos presentan.

SIS-33 CARTEL

MODELADO DE PROPAGACIÓN DE ONDAS SÍSMICAS EN LA CIUDAD DE TIJUANA BASADO EN EL MÉTODO DE ELEMENTOS ESPECTRALES

Ochoa Tinajero Luis Eduardo¹, Larrinaga Arce Luis Antonio²,
De Basabe Delgado Jonas¹ y Delgado-Argote Luis A.¹
¹Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, CICESE
²Universidad Autónoma de Baja California, UABC
lochoa@cicese.mx

Se realizó un modelo computacional de la ciudad de Tijuana, B.C. con el fin de estudiar la propagación de ondas sísmicas en la región. El modelo incluye la topografía y, debido a la complejidad de incluir diferentes litologías, se propone solamente una. El modelo cubre un área de 23 km por 23 km y una profundidad de 7 km. La topografía es tomada como una malla de 34 x 34 puntos, es decir, aproximadamente se tiene un dato de topografía cada 700 m. El modelo tridimensional se discretizó en elementos finitos hexahédricos utilizando el software CUBIT. La propagación de ondas sísmicas sobre la malla se resolvió empleando el método de elementos espectrales, para lo cual se utilizó el software de uso libre Specfern3D. La simulación se llevó a cabo utilizando el cluster Lamb de la división de Ciencias de la Tierra del CICESE. Se propuso el rompimiento de la Falla la Nación que se encuentra al norte de la ciudad, la cual pudiese producir un sismo de magnitud 6. Se obtuvieron sismogramas sintéticos para 4 diferentes sitios de interés en la región y un modelo en 3D de la proagación de las ondas sísmicas sobre la ciudad. Los resultados muestran las zonas de la ciudad que son más susceptibles al riesgo sísmico.

SIS-34 CARTEL

ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE GREEN CON INTERFEROMETRÍA SÍSMICA Y SIMULACIONES DE SISMOS

Juárez Zúñiga Alan y Ramírez Guzmán Leonardo
Instituto de Ingeniería, UNAM
zu.alan.zu@gmail.com

Estudiamos la recuperación de la Función Green (FG) a partir de la correlación cruzada de señales generadas numéricamente, y su aplicación a estudios de tomografía sísmica en el centro de México. La FG entre dos receptores se obtiene normalmente con base en la correlación cruzada del ruido registrado en dos estaciones sísmicas. Sin embargo, en esta investigación utilizamos simulaciones numéricas a gran escala y construimos señales apropiadas de los desplazamientos en dos estaciones debidos a un número pequeño de fuentes de doble par de fuerzas en un modelo de capas. Obtenemos con éxito la respuesta al impulso entre los receptores mediante la aplicación de la correlación cruzada, siguiendo la teoría estándar de la interferometría y además, estudiamos la dependencia acimutal de las correlaciones como una estimación de FG a partir del uso de ubicaciones específicas de fuentes. El objetivo principal de nuestra investigación es dilucidar la aplicabilidad de la interferometría sísmica a fin de ampliar la gama de frecuencias y la calidad de los estudios de tomografía sísmica con base en los registros de sismos regionales y mapas de dispersión. Por ello, mostramos los resultados de la FG obtenida usando el procedimiento antes mencionado en un modelo tridimensional realista del centro de México, y cuantificamos las discrepancias contra la FG exacta calculada numéricamente. Llegamos a la conclusión de que una buena recuperación se logra invirtiendo perfiles de velocidad en las estaciones seleccionadas.

SIS-35 CARTEL

ANÁLISIS DE VARIACIONES DE LA FRECUENCIA DE ESQUINA A LO LARGO DE LA COSTA DEL PACÍFICO MEXICANO.

Carrillo Lucia Miguel Ángel y Ramírez Guzmán Leonardo
Instituto de Ingeniería, UNAM
mike.geophysicist@gmail.com

Se presenta un análisis de las variaciones en la frecuencia de esquina y su relación con los cambios de la geometría en la zona de subducción de cuatro regiones del Pacífico mexicano. Las zonas mencionadas cubren desde las costas de Jalisco hasta Oaxaca. Se estudiaron 70 sismos empleando datos de velocidad y aceleración proporcionados por el Instituto de Ingeniería de la UNAM y el Servicio Sismológico Nacional. La base de datos contiene sismos con magnitud mayor a 5.5, registrados desde 1979 hasta 2012. Las señales se corrigieron, removiendo la respuesta instrumental y la línea base. Mediante un proceso de inversión de la función de

deslizamiento y un análisis en frecuencia, se evaluó la frecuencia de esquina (f_c) y la caída de esfuerzos. Se observan correlaciones entre la f_c y el ángulo de echado de la subducción. La finalidad de esta investigación es explicar los mecanismos que origina las variaciones de la frecuencia de esquina con base en modelos dinámicos del proceso de ruptura, que incluyan la geometría de subducción de cada región y el efecto generado por la superficie libre, factores que suponemos influyen de forma importante en las características de los sismo en nuestro país.

SIS-36 CARTEL

PROPUESTA DE MICROZONIFICACION DE SAN PEDRO CHOLULA, PUEBLA

Vázquez Rosas Ricardo¹, Ramos Facio Evelyn², Aguirre González Jorge¹,
Heredia Martínez Mariana², Ferrer Toledo Hugo³, Mijares Arellano
Horacio⁴, Ismael Hernández Eduardo³, López Gerardo² y Rodríguez Miguel³

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²Instituto Politécnico Nacional, IPN

³UPAEP

⁴UNAM

rvazquezrunam@gmail.com

San Pedro Cholula Puebla, de acuerdo por su ubicación geográfica se encuentra en una zona sísmica por tal motivo es importante la evaluación del peligro sísmico y también considerando que esta zona se tiene la probabilidad de que sea afectado por sismo por lo que es necesario tener el conocimiento de como se comportaría el suelo ante la ocurrencia del mismo. El propósito es obtener el efecto de sitio seguido de la microzonificación de la ciudad por medio del método H/V de Nakamura, considerando la sismicidad histórica que ha sufrido por los terremotos más importantes que datan desde 1523 o el más importante el 28 de agosto de 1973 ($M=6.8$) entre otros factores. Como resultado se estimaron las frecuencias usando los registros de microtemores en los 163 sitios y se construyó el mapa de frecuencias. Los valores obtenidos de los periodos fundamentales oscilan entre $f=2$ Hz. y $f=17$ Hz. Las frecuencias menores se encontraron en el centro de Cholula mientras que las más altas en varios puntos en zonas conurbadas. Cabe resaltar que para tener mejores resultados es necesario compararlos con datos de aceleración de un evento sísmico.

SIS-37 CARTEL

ESTUDIO DE EFECTO DE SITIO MEDIANTE MICROTREMORES EN DIFERENTES CIUDADES DEL ESTADO DE VERACRUZ

Vázquez Rosas Ricardo¹, Aguirre González Jorge²,
Contreras Ruiz Esparza Moisés³ y Suárez Reynoso Gerardo²

¹Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM

²UNAM

³CENAPRED

rvazquezrunam@gmail.com

El método SPAC (por su nombre en inglés (Spatial Autocorrelations Method), fue propuesto por Aki (1957), y tiene el propósito de obtener el modelo estructural del subsuelo a partir de registros simultáneos de microtemores en un arreglo de estaciones (para aplicar este método se requiere un mínimo de tres estaciones). En el presente trabajo se aplica el método SPAC, basado en arreglos instrumentales en forma de triángulos equiláteros, con grabaciones continuas de 30 minutos y 6 arreglos de menor abertura (10, 30, 45, 50, 60, 80). En los arreglos grandes se utilizaron sismógrafos de banda ancha reftect, todos los arreglos quedaron distribuidos en diferentes ciudades de Veracruz como Minatitlán, Cuatzacoalcos, Orizaba. Los registros simultáneos de microtemores en estos arreglos nos permitieron estimar la estructura de velocidades. Se obtuvieron velocidades de ondas S entre de 750 m/s para la capa superficial.