

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.

Evaluar las implicaciones que tiene la amenaza sísmica sobre las construcciones que existe en la cabecera municipal de Motozintla de Mendoza, Chiapas, a través de estudios de microzonificación sísmica permitirá determinar el efecto de sitio (ES) existente en la zona de interés.

El conocer el ES o los periodos dominantes del suelo brindará la base para la elaboración de manuales que permitirán la implementación de acciones preventivas relacionadas con la edificación de viviendas y construcciones con mayor resistencia al impacto de sismos. Los resultados obtenidos podrán ser extrapolados a otras ciudades que presenten condiciones semejantes a las del área de estudio y mejorará la capacidad de respuesta de instituciones de protección civil ante la ocurrencia de un evento sísmico con el potencial de producir daños considerables a diversos sectores.

En este estudio se establece la relación existente entre las características geológicas y las propiedades geofísicas del área de estudio mediante el procesamiento, análisis e interpretación de datos obtenidos a través de los métodos de geofísica sísmica de refracción y vibración ambiental (microtremores) y la determinación de la geología a detalle.

Chiapas es una de los estados del país que presenta mayor susceptibilidad a sufrir los efectos de un desastre provocados por una combinación de fenómenos naturales (sismicidad, vulcanismo, inundaciones y procesos de remoción en masa) y las condiciones socio-económicas prevalecientes. Para evidenciar esta aseveración basta hacer un breve análisis de las características geográficas, climáticas, geológicas de este estado y recordar los desastres históricos, actuales provocados por distintos fenómenos naturales.

Los sismos provocan pérdidas humanas, severos daños estructurales, y un empobrecimiento en el nivel socio-económico de la población. El estado de Chiapas a lo largo de su existencia ha acumulado un amplio acervo de eventos sísmicos, esto se debe a la cercanía que guarda con dos rasgos tectónicos, originadas por la interacción entre las placas de Cocos, Norteamérica y del

Caribe (Figura 1). La historia de la actividad sísmica de este estado se ha documentada en crónicas, diarios y escritos, los cuales han sido recabados por García y Suárez (1996), quienes demuestran que se han suscitado más de 91 sismos durante el periodo pre-instrumental (antes de 1912).

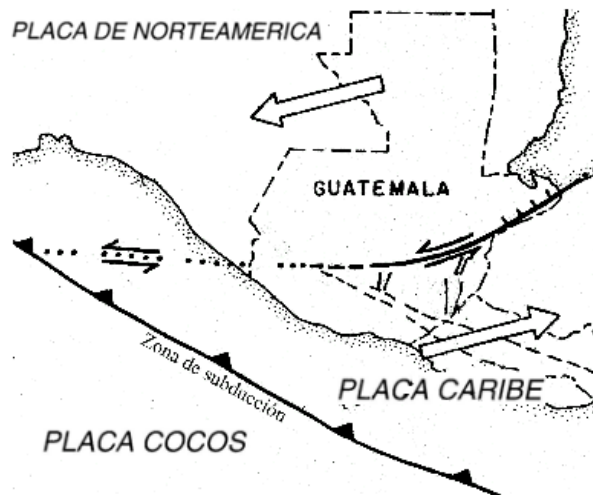


Figura 1. Rasgos tectónicos del estado de Chiapas (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, 2011)

Esta entidad pertenece a la 30 región hidrológica (Grijalva- Usumacinta) que a su vez forma parte de la XI hidrológico-administrativo (Frontera sur) (CNA, 2010). En ella, durante el periodo 1971- 2000 se registro la mayor cantidad de precipitación pluvial normal (1846.5 milímetros). Además, presenta el mayor escurrimiento natural medio superficial total (139,739 hm³/año). Basados en la clasificación regional hidrológico- administrativo ocupa el segundo lugar en recarga media total de acuíferos en el país (18 015 hm³/año) y en precipitación pluvial normal por entidad federativa, durante el periodo 1971-2000 con 1768 milímetros (CNA, 2010). Las características anteriores aunadas a que el estado de Chiapas hacia el oeste se encuentra enmarcado por el Océano Pacífico y su cercanía al Océano Atlántico promueven la presencia de importantes fenómenos hidrometeorológicos (depresiones y tormentas tropicales, huracanes) quienes son capaces de provocar severas inundaciones que se traducen en graves daños en diversos sectores. Los principales fenómenos naturales de este tipo que han afectado a este estado y que permanece en la memoria reciente de los chiapanecos son los huracanes, Mitch (1998) y Stan (2005).

Las condiciones hidrológicas, morfológicas y geológicas también hacen susceptible a esta región a los procesos de remoción de masa (PRM) que se agudizan por las actividades antrópicas. Un ejemplo de los PRM son los que han ocurrido a lo largo de la carretera Huixtla – Motozintla (Suárez, 2006).

En Chiapas la presencia de los edificios volcánicos Chichonal y Tacana son muestra eminente de actividad volcánica de esta región. Sin embargo la única amenaza de origen volcánico que podría ocurrir en Motozintla es la generada por la caída de ceniza (J.L. Macías, comunicación personal, 2011).

El deterioro ambiental multiplicado por los aspectos económico–sociales y el sistema multi-amenaza que se presentan en la región propician distintos tipos de riesgo, que debido a la gran vulnerabilidad que presenta este estado ante la ocurrencia de diversas amenazas, desde el año 2008 se ha puesto en marcha el proyecto **“Construcción de Escenarios de riesgo para la reducción de desastres: Proyecto piloto en la Sierra Madre y Planicie Costera del Estado de Chiapas”**, bajo la responsabilidad del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Este proyecto tiene por objetivo diseñar metodologías para la construcción de escenarios de riesgo y su reducción, mediante la caracterización de las amenazas existentes y la determinación de los indicadores socio-económico y ambientales, que constituyen diferentes escenarios de riesgo; así como desarrollar herramientas, programas y materiales educativos, con la finalidad de difundirlos a toda la población e instituciones involucradas en la toma de decisiones, para diseñar acciones enfocadas a reducir el riesgo ante distintas amenazas.

En el proyecto participan responsables de diferentes instituciones y disciplinas, con el objeto de desarrollar instrumentos metodológicos de análisis para la reducción del riesgo provocado por amenazas naturales de origen sísmico, volcánico, procesos de remoción de masas e inundaciones, las cuales se asocian a la fragilidad ambiental, estructural y socio económica en la Sierra Madre y Planicie Costera de Chiapas (SMPCC) (D.A. Novelo, comunicación personal, 2011).

La región SMPCC fue seleccionada en este estudio, ya que reúne condiciones de multi-amenaza de origen natural, y antrópico, que la predispone a que acontezcan desastres provocados por distintas amenazas de diferentes niveles. Administrativamente, el área de estudio se localiza dentro de la VII región económica de Chiapas (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Chiapas, 2005), integrada por ocho municipios (Amatenango de la Frontera, Bejucal de Ocampo, Bellavista, La Grandeza, Mazapa de Madero, Motozintla, El Porvenir y Siltepec); los cuales y de acuerdo a los criterios del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) presentan un rezago social y un índice de marginación entre alto y muy alto (Angulo, 2010). Estos datos asociados a la existencia de dificultades para la producción agrícola, escasez de recursos productivos, dependencia al café, a las remesas que recibe la población de sus familiares desde los Estados Unidos, un alto deterioro ambiental y una pobre infraestructura; hacen a esta región altamente vulnerable (Villafuerte, 2010).

En la cabecera municipal de Motozintla se concentran servicios de salud, educativos, administrativos y financieros, además cuenta con algunas representaciones del gobierno a nivel federal y estatal (Villafuerte, 2010). Su condición de eje central a nivel regional aunado a que presenta el mayor índice de población (23,755 habitantes) (INEGI, 2010) hacen que esta ciudad refleje los problemas ambientales sociales, económicos de la región Sierra. Por estas razones, se eligió a la zona urbana de Motozintla de Mendoza Chiapas como centro de investigación del proyecto piloto, objetivo de este trabajo.

El presente estudio está enfocado al análisis e interpretación de la componente del efecto de sitio por amenaza sísmica, definida como la posible manifestación de este fenómeno físico con cierta intensidad, en un lugar en específico y dentro de un periodo de tiempo definido, y con el potencial de producir daños a personas, bienes y servicios (Lavell, 2005).

Para la caracterización de la amenaza sísmica se consideró:

- a) Caracterización de las fuentes sísmicas: magnitud y localización epicentral así como su probabilidad de ocurrencia.

- b) Caracterización del efecto de sitio producido por fuentes sísmicas, basado en la respuesta del terreno de la zona urbana en estudio.

En México, la evaluación del efecto de sitio se ha desarrollado en varias ciudades (Lermo et al., 1993; 1994a; 1994b; 1999; Hernández et al., 2011; Alonso, 1997; Cruz, 1997; Ramírez, 1993; Ramírez-Centeno, 1997b; 1999; Limaymanta, 2009; Ruiz, 1993; entre otros.)

Para la caracterización del efecto de sitio se requiere, elaborar estudios de microzonificación sísmica como los que se realizaron en este trabajo; los cuales consisten en dividir la región estudiada en pequeñas áreas con el mismo nivel de amenaza sísmica. Estudios de este tipo exigen la interacción de distintas disciplinas, tales como, geología, geofísica, geotecnia, sismología, y la sismicidad histórica de la región.