

ÍNDICE

Resumen

- 1. Introducción... 1**
 - 1.1. Antecedentes... 3
 - 1.1.1. Extracción de agua y sus efectos... 3
 - 1.1.2. Mecanismos de generación de grietas... 6
 - 1.2. Objetivos... 9
 - 1.3. Plan de trabajo desarrollado...9
 - 1.4. Alcances... 9
 - 1.5. Metodología...10
 - 1.5.1. Método espectral de Nakamura... 11
 - 2. Condiciones geológicas-geotécnicas del sitio... 13**
 - 2.1. Antecedentes geohidrológicos... 14
 - 2.2. Agrietamiento... 17
 - 2.3. Colonia Lomas de San Lorenzo, Iztapalapa... 17
 - 2.3.1. Sondeos geotécnicos... 19
 - 3. Medición de microtemores, procesado y análisis... 22**
 - 3.1. Resultados colonia Lomas de San Lorenzo... 24
 - 3.2. Detalle en la delegación Iztapalapa... 30
 - 3.2.1. Colonia Agrícola Oriental... 33
 - 3.2.2. Colonia Santa María Aztahuacán... 33
 - 3.2.3. Análisis de los periodos dominantes de la delegación Iztapalapa... 39
 - 4. Discusión de resultados... 41**
 - 5. Conclusiones... 44**
 - 6. Referencias... 46**
- Anexo A. Técnicas de exploración... 48**
- Anexo B. Valores y localización de los puntos analizados... 49**
- Anexo C. Gráficas de los cocientes espectrales... 65**

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.1** Flujo en las capas del subsuelo provocado por el bombeo de agua subterránea... 2
- Figura 1.2** Distribución de pozos para extracción de agua en el Valle de México. Los puntos amarillos son de CONAGUA y los puntos rojos son del Gobierno del Distrito Federal... 2
- Figura 1.3** Distribución espacial de las velocidades de hundimientos del subsuelo (metros/año). (Auvinet, 2007)... 4
- Figura 1.4** Modos básicos de grietas... 6
- Figura 1.5** Configuraciones del lecho rocoso que pueden generar agrietamientos (Pacheco, 2007)... 8
- Figura 1.6** Proceso del agrietamiento por fracturamiento hidráulico... 8
- Figura 1.10** Condiciones geométricas para la aplicación de la técnica de Nakamura... 11
- Figura 2.1** Mapa geológico del Distrito Federal (INEGI)... 13
- Figura 2.2** Compresibilidad de materiales en la Cuenca del Valle de México. Puntos rojos: sitios identificados con agrietamiento. Línea verde: límite delegacional. (Auvinet 2007)... 15
- Figura 2.3** Orografía de la Delegación Iztapalapa. (Gobierno de la Ciudad de México)... 16
- Figura 2.4** Colonia Lomas de San Lorenzo y su influencia geomorfológica... 17
- Figura 2.5** Zonificación geotécnica del Valle de México (TGC, 2007)... 18
- Figura 2.6** Localización de los sondeos geotécnicos en la colonia Lomas de San Lorenzo, Iztapalapa... 20
- Figura 3.1** Procesamiento con el programa DEGTRA. Componentes horizontales (ventana 1 y 3), componente vertical (ventana 2). Acelerogramas (parte izquierda) y sus espectros de Fourier... 23
- Figura 3.2** Promedio de cocientes espectrales (línea anaranjada). Frecuencia dominante... 23
- Figura 3.3** Mapa de isoperiodos y distribución espacial de las grietas (existentes e inferidas) en Lomas de San Lorenzo Iztapalapa... 25
- Figura 3.4** Distribución de periodos a lo largo del perfil A-A'... 26
- Figura 3.5** Perfil B-B'. Comparativo de sondeos geotécnicos y periodos... 27
- Figura 3.6** Perfil C-C'. Comparativo de sondeos geotécnicos y periodos... 27
- Figura 3.7** Grietas localizadas, Auvinet (2009) 57 grietas aproximadamente, Carreón (2009) 158 grietas aproximadamente... 30

Figura 3.8 Zona Norte Peñón del Marqués. Superior izquierda: medición con acelerógrafo en las grietas presentes, sobre Av. Zaragoza. Superior derecha e inferior izquierda: daños en la carpeta asfáltica. Inferior derecha: tamaño del desnivel presente a simple vista... 31

Figura 3.9 Distribución espacial de los puntos de medición de microtremores en la delegación Iztapalapa (424 puntos). Lomas de San Lorenzo (cuadro anaranjado), Agrícola Oriental (cuadro Verde), Aztahuacán (cuadro azul)... 31

Figura 3.10 Valores de periodo dominante de los puntos de medición (424 puntos) y topografía de la región... 32

Figura 3.11 Mapa de isoperiodos en la colonia Agrícola Oriental, con grietas existentes e inferidas. Perfiles EE' y DD'... 34

Figura 3.12 Mapa de isoperiodos en la colonia Santa María Aztahuacán, con grietas existentes e inferidas. Perfiles FF'... 35

Figura 3.13 Perfil D-D'. Comparativo del perfil de periodo dominante y la configuración del lecho rocoso... 36

Figura 3.14 Perfil E-E'. Comparativo del perfil de periodo dominante y la configuración del lecho rocoso... 37

Figura 3.15 Perfil F-F'. Comparativo del perfil de periodo dominante y la configuración del lecho rocoso... 38

Figura 3.15 Mapa temático de isoperiodos de la delegación Iztapalapa... 40

Figura 4.1 Zonificación del probable origen del agrietamiento en la delegación Iztapalapa... 43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Profundidad a la que se localizó la roca en cada sondeo (TGC, 2007)... 19

Tabla 3.1 Espesor del suelo y sus velocidades de onda de corte a lo largo del perfil B-B' de la figura 3.5... 29