

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Objetivos.....	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
2.3. Estructura de la Tesis.....	4
3. Revisión Bibliográfica.....	5
3.1. Antecedentes Generales del Puerto de San Antonio	5
3.1.1. Desarrollo Portuario.....	5
3.1.2. Antecedentes Geológicos Generales Puerto de San Antonio	7
3.2. Comportamiento de Suelos.....	15
3.2.1. Concepto de Licuefacción	15
3.2.2. Respuesta Cíclica No-Drenada en Suelos No Cohesivos	16
3.2.3. Razón de Solicitación Cíclica (<i>Cyclic Stress Ratio</i>):	17
3.2.4. Razón de Resistencia Cíclica (<i>Cyclic Resistance Ratio</i>):	21
3.2.5. Métodos Empíricos para Determinar la Resistencia Cíclica en Terreno.....	22
3.2.6. Factor de Seguridad Frente a la Licuefacción	28
3.2.7. Estimación de Asentamientos Post-Licuefacción Utilizando la Velocidad de Onda de Corte	28
3.3. Métodos de Mejoramiento de Suelos.....	29
3.3.1. Vibroflotación.....	29
3.3.2. Compactación Dinámica.....	37
3.3.3. Compactación Dinámica Rápida (RIC)	43
3.4. Exploraciones Geotécnicas Anteriores.....	45
4. Caracterización Suelo de Fundación	48
4.1. Caracterización a Partir de Antecedentes Existentes.....	48
4.2. Caracterización Mediante Calicatas	53
4.2.1. Descripción Estratigráfica de Calicatas	53
4.2.2. Densidad In-Situ	57
4.3. Ensayos de Laboratorio	57
4.3.1. Granulometría.....	57
4.3.2. Propiedades Índice y Permeabilidad	59
4.3.3. Ensayos Triaxiales CIU	60

5. Evaluación del Potencial de Licuefacción y Estimación de Asentamientos Post-Licuefacción	64
5.1. Sismo de Diseño y Aceleración Máxima Superficial.....	64
5.1.1. Número de Ciclos Equivalente.....	64
5.2. Potencial de Licuefacción a Partir de Ensayos SPT	65
5.3. Potencial de Licuefacción a Partir de Ensayos Geofísicos.....	70
5.3.1. Asentamientos Post Licuefacción	73
5.4. Sectores Potencialmente Licuables	75
5.5. Resistencia a la Licuefacción a Partir de Ensayos Triaxiales Cíclicos	77
5.5.1. Equipo Utilizado.....	77
5.5.2. Confección de las Probetas	77
5.5.3. Saturación de las Probetas.....	78
5.5.4. Consolidación de las Probetas	78
5.5.5. Ensayos Triaxiales Cíclicos	78
5.5.6. Resistencia a la Licuefacción a Densidades Mayores	80
5.5.7. Potencial de Licuefacción a Partir de Ensayos Triaxiales Cíclicos	82
6. Modelación Numérica	85
6.1. Software PLAXIS 2D	85
6.1.1. Modelo Constitutivo Hardening Soil.....	85
6.1.2. Calibración Parámetros del Suelo	86
6.1.3. Amortiguamiento.....	87
6.2. Modelación Numérica de Compactación Dinámica de Suelos	88
6.2.1. Carga Aplicada	88
6.2.2. Geometría y Mallado	89
6.2.3. Parámetros de Suelo	90
6.2.4. Análisis y Resultados.....	91
6.2.5. Densificación	101
6.2.6. Densificación Producida por Compactación Dinámica a Distintos Niveles de Energía 104	
6.3. Modelación Numérica de Vibroflotación	106
6.3.1. Carga Aplicada	106
6.3.2. Geometría y Mallado	107
6.3.3. Análisis y Resultados.....	109
6.3.4. Caso 2: Carga en Zona Intermedia.....	112

6.3.5.	Densificación	116
6.3.6.	Densificación Producida por Otros Vibroflot	119
7.	Análisis de Resultados.....	121
7.1.	Evaluación del Potencial de Licuefacción	121
7.2.	Modelos Numéricos.....	122
7.2.1.	Compactación dinámica	122
7.2.2.	Vibroflotación.....	124
8.	Conclusiones y Recomendaciones.....	126
8.1.	Conclusiones.....	126
8.1.1.	Evaluación del Potencial de Licuefacción.....	126
8.1.2.	Métodos de Mejoramiento de Suelos	126
8.2.	Recomendaciones.....	128
	Bibliografía	129
	ANEXOS	136
	Anexo A: Información de Sondajes, Ensayos SPT y Exploración Geofísica	137
	Anexo B: Ensayos CIU.....	140
	Anexo C: Ensayos SPT	150
	Anexo D: Ensayos Geofísicos	185
	Anexo E: Información Ensayos Triaxiales Cíclicos.....	189
	Anexo F: Métodos de Mejoramiento en Suelos de Baja Permeabilidad.....	234
	Anexo G: Perfiles Verticales Potencial de Licuefacción	239
	Anexo H: Resultados Compactación Dinámica Energía Variable	242
	Anexo I: Resultados Vibroflotación Casos 4 y 5.....	249