

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Introducción General	1
1.2. Motivación	4
1.3. Objetivos	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	6
1.4. Alcances	7
2. Marco Teórico	8
2.1. Conceptos de Deformaciones	8
2.1.1. Asentamiento	8
2.1.2. Deformación Instantánea	9
2.1.3. Deformación por recompresión y compresión virgen	10
2.1.4. Creep	12
2.2. Ensayos de Laboratorio	12
2.2.1. Ensayo Triaxial	12
2.2.2. Ensayo de Compresión Edométrica	13
2.2.2.1. Carga Incremental	13
2.2.2.2. Carga Constante	13
2.3. Depósitos de relaves chilenos.	13
2.3.1. Geometría	14
2.3.2. Métodos Constructivos	16
2.4. Definición de parámetros geotécnicos de suelos chilenos y similares	16
2.4.1. Tranques	17
2.4.2. Embalses	22
2.4.3. Suelo de Fundación	24
2.5. Casos documentados en literatura de análisis de deformaciones de muros de presas.	25
2.5.1. Análisis de Deformaciones de la Presa de Agua Ritschard	25
2.5.2. Análisis de Deformaciones de la Presa de Agua Nam Ngum 2	26
2.5.3. Estudio de deformaciones de presas de agua en Australia	26
2.5.4. Estimación de parámetros geotécnicos para masas de arenas	27
2.5.5. Análisis de Deformación Presa de Agua Heiquan	27
2.5.6. Estimación de parámetros geotécnicos para presa de relaves	28
2.6. Estudio Empírico de Deformaciones	28
2.7. Modelos Constitutivos	29

2.7.1.	Modelo Elasto-Plástico(Mohr-Coulomb)	30
2.7.2.	Modelo Hiperbólico	30
2.7.3.	Modelo Cam-Clay Modificado	31
2.7.4.	Hardening Soil Model	31
2.7.5.	Soft Soil Model	33
2.7.6.	Soft Soil Model con Creep	34
3.	Metodología	35
3.1.	Selección de Parámetros de Suelo y Definición de Geometría y Secuencia Constructiva	35
3.1.1.	Propiedades Materiales	35
3.1.2.	Geometrías y Métodos Constructivos de los Muros	37
3.2.	Cálculo de deformaciones mediante el método empírico	38
3.3.	Cálculo de deformaciones mediante el método analítico	38
3.4.	Cálculo de deformaciones mediante el método numérico	39
4.	Resultados	42
4.1.	Tranques	42
4.1.1.	Durante la construcción y operación	42
4.1.1.1.	Resultados obtenidos mediante formulaciones empíricas	42
4.1.1.2.	Resultados obtenidos mediante métodos analíticos	43
4.1.1.3.	Resultados obtenidos mediante métodos numéricos	45
4.1.2.	Después del cierre	47
4.1.2.1.	Resultados obtenidos mediante formulaciones empíricas	47
4.1.2.2.	Resultados obtenidos mediante métodos analíticos	47
4.1.2.3.	Resultados obtenidos mediante métodos numéricos	48
4.2.	Embalses	49
4.2.1.	Durante la construcción y operación	49
4.2.1.1.	Resultados obtenidos mediante formulaciones empíricas	49
4.2.1.2.	Resultados obtenidos mediante métodos analíticos	50
4.2.1.3.	Resultados obtenidos mediante métodos numéricos	51
4.2.2.	Después del cierre	52
4.2.2.1.	Resultados obtenidos mediante formulaciones empíricas	52
4.2.2.2.	Resultados obtenidos mediante métodos analíticos	53
4.2.2.3.	Resultados obtenidos mediante métodos numéricos	53
5.	Análisis	55
5.1.	Diferencias en los modelos	55
5.2.	Comparación deformación durante la construcción y operación	56
5.3.	Comparación deformación posterior al cierre	59
6.	Conclusiones	62
6.1.	Conclusiones generales	62
6.2.	Conclusiones específicas	63
7.	Recomendaciones	65
	Bibliografía	66

A. Anexo	69
A.1. Tranque	69
A.1.1. Tabla comparativa de los métodos utilizados para la estimación de deformaciones durante la construcción y operación.	69
A.1.2. Tablas comparativas de las deformaciones posterior al cierre de los depósitos.	69
A.2. Embalse	70
A.2.1. Tabla comparativa de los métodos utilizados para la estimación de deformaciones durante la construcción y operación.	71
A.2.2. Tablas comparativas de las deformaciones posterior al cierre de los depósitos.	71