

Tabla de Contenido

1.	Introducción.....	1
1.1	Objetivos.....	3
1.1.1	Objetivo General.....	3
1.1.2	Objetivos Específicos.....	3
1.2	Estructura de Trabajo.....	3
2.	Marco Teórico.....	4
2.1	Depósitos de Relave.....	4
2.1.1	Tipos de Depósitos de Relaves.....	4
2.1.2	Composición de un depósito de relaves.....	5
2.1.3	Métodos Constructivos.....	6
2.2	Catastro de Depósitos de Relaves Chilenos.....	8
2.3	Mecanismos de Fallas Observados en Depósitos de Relaves Chilenos.....	9
2.3.1	Licuaación Sísmica.....	10
2.3.2	Inestabilidad de Taludes.....	10
2.3.3	Rebalse.....	12
2.3.4	Erosión Interna.....	13
2.4	Métodos de Equilibrio Limite.....	13
2.5	Método de Elementos Finitos.....	15
2.6	Resistencia al Corte de los Suelos.....	17
2.6.1	Mohr-Coulomb.....	17
2.6.2	SHANSEP.....	19
2.7	Análisis Seudo-estático.....	19
2.8	Análisis Probabilístico.....	21
2.8.1	Método de Monte Carlo.....	21
2.8.2	Distribuciones de probabilidad.....	21
2.8.3	Datos de Entrada.....	27
2.8.4	Resultados.....	28
3.	Metodología de Trabajo.....	30
3.1	Revisión Bibliográfica.....	30
3.2	Análisis de Redes de Flujo.....	30
3.3	Análisis de Estabilidad de Taludes.....	31
3.4	Análisis de Resultados.....	32

4.	Resultados de la Revisión Bibliográfica.....	33
4.1	Geometría de los Depósitos de Relaves.....	33
4.1.1	Altura del Muro	33
4.1.2	Pendientes de los Taludes.....	34
4.1.3	Ancho de Coronamiento.....	35
4.1.4	Revanchas.....	35
4.2	Parámetros de los Suelos	36
4.2.1	Ángulo de fricción.....	37
4.2.2	Cohesión.....	37
4.2.3	Relación S_u/σ'_v	38
4.2.4	Pesos unitarios	38
4.2.5	Permeabilidad.....	38
4.2.6	Densidad relativa	39
4.2.7	Porosidad	40
4.2.8	Contenido de agua residual.....	41
4.2.9	Índice de compresibilidad.....	41
4.3	Niveles Freáticos.....	42
4.4	Coeficientes Sísmicos	43
5.	Definición de los Casos de Estudio	46
5.1	Parámetros Constantes.....	46
5.1.1	Geometría de los Depósitos de Relaves	46
5.1.2	Parámetros de los Suelos	46
5.1.3	Niveles Freáticos	47
5.1.4	Coeficientes Sísmicos.....	48
5.2	Parámetros Variables	48
5.3	Casos de Estudio.....	50
6.	Modelamiento de los Casos de Estudio.....	52
6.1	Definiciones Generales de los Modelos.....	52
6.2	Definiciones Específicas para SEEP/W.....	52
6.2.1	Definición de los Materiales.....	52
6.2.2	Definición de las Condiciones de Borde	53
6.2.3	Discretización de los Elementos Finitos.....	55
6.3	Definiciones Específicas para SLOPE/W	58
6.3.1	Definición de Resistencias dadas por Succión	58

6.3.2	Definición de las Superficies de Deslizamiento	59
6.3.3	Consideraciones generales.....	64
7.	Resultados del Análisis de Sensibilidad	65
7.1	Resultados del análisis de redes de flujos	65
7.2	Resultados del análisis de estabilidad de taludes	65
8.	Análisis y Discusión de Resultados.....	73
8.1	Esquemas de los Modelos.....	73
8.2	Factores de Seguridad	75
8.2.1	Análisis de los Tipos de Fallas	81
8.2.2	Geometrías.....	82
8.2.3	Niveles Freáticos	84
8.2.4	Coeficientes Sísmicos.....	85
8.2.5	Análisis Comparativo	86
8.2.6	Resistencia al Corte de los Materiales que Constituyen al Relleno del Muro.....	90
8.3	Análisis de Confiabilidad.....	94
9.	Conclusiones.....	96
10.	Recomendaciones	98
11.	Bibliografía.....	99
A.	Anexos	103
A.1.	Casos de Estudio Definidos	103
A.2.	Esquemas Redes de Flujo	106
A.3.	Esquemas de las Superficies de Deslizamiento Críticas.....	112
A.3.1.	Falla Global Tipo Bloque	112
A.3.2.	Falla Global Circular	133
A.3.3.	Falla Superficial Circular.....	154
A.4.	Tablas Resumen del Análisis de Estabilidad de Taludes.....	176
A.5.	Análisis de Resultados	184
A.5.1.	Esquemas de los Modelos.....	184
A.5.2.	Efectos sobre los Factores de Seguridad de los Parámetros Críticos	187
A.5.3.	Análisis Comparativo	194