

Tabla de Contenido

1. Introducción.....	1
1.1. Hipótesis.....	4
1.2. Objetivos.....	4
1.2.1. Objetivo General.....	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. Metodología.....	5
2. Marco Teórico.....	7
2.1. Remociones en Masa.....	7
2.1.1. Generalidades	7
2.1.2. Mecanismos de Remoción en Masa.....	7
2.1.3. Factores Condicionantes y Desencadenantes.....	10
2.1.3.1. Factores Condicionantes.....	10
2.1.3.2. Factores Desencadenantes	14
2.1.4. Remociones en Masa en Chile.....	16
2.2. Daño de Laderas en Ambientes Paraglaciales.....	18
2.3. Modelamiento Numérico.....	20
2.3.1. Método de Elementos Distintos	21
2.4. Software 3DEC.....	23
2.4.1. Mecánica de Uso	24
2.4.2. Análisis Estático	27
2.4.3. Análisis de Agua.....	29
3. Evento Villa Santa Lucía.....	30
3.1. Ubicación Villa Santa Lucía	30
3.2. Marco Geológico/Geomorfológico	31
3.3. Marco Glaciológico	34
3.4. Descripción y Características del Evento.....	35
3.5. Factores Condicionantes y Desencadenantes	40
3.6. Visita a Terreno.....	42
4. Modelamiento en 3DEC	44
4.1. Configuración Topográfica y Geométrica.....	44
4.1.1. Construcción Topografía.....	45
4.1.2. Subdivisión de litologías.....	50
4.2. Características Estructurales	53

4.3.	Parámetros Constitutivos.....	55
4.4.	Condiciones Iniciales y Condiciones de Borde.....	60
4.5.	Generación de Modelos.....	61
4.5.1.	Modelo Estático.....	61
4.5.2.	Modelo Mecánico.....	63
4.5.2.1.	Modelo Mecánico, Caso 1: Descarga uniforme.....	64
4.5.2.2.	Modelo Mecánico, Caso 2: Descarga según etapas.....	66
4.5.3.	Modelo Hídrico.....	71
4.5.3.1.	Modelo Hídrico, Caso 1: Saturación completa.....	72
4.5.3.2.	Modelo Hídrico, Caso 2: Coeficiente de Ru.....	73
5.	Resultados.....	74
5.1.	Modelo Estático.....	74
5.2.	Modelo Mecánico.....	79
5.2.1.	Modelo Mecánico, Caso 1: Descarga uniforme.....	80
5.2.2.	Modelo Mecánico, Caso 2: Descarga según etapas.....	88
5.3.	Modelo Hídrico.....	95
5.3.1.	Modelo Hídrico, Caso 1: Saturación completa.....	95
5.3.2.	Modelo Hídrico, Caso 2: Coeficiente de Ru.....	98
6.	Discusiones.....	103
6.1.	Construcción Geométrica y Validación Estática.....	103
6.1.1.	Delimitación Área de Estudio.....	103
6.1.2.	Configuración Topográfica.....	103
6.1.3.	Características Estructurales.....	109
6.1.4.	Identificación y Subdivisión de Litologías.....	110
6.1.5.	Zonificación del Modelo.....	112
6.1.6.	Modelos Constitutivos.....	113
6.1.7.	Parámetros Constitutivos.....	114
6.1.8.	Condiciones Iniciales y Condiciones de Borde.....	118
6.1.9.	Validación Modelo Estático.....	118
6.2.	Modelo Mecánico.....	121
6.2.1.	Modelo Mecánico, Caso 1: Descarga Uniforme.....	122
6.2.2.	Modelo Mecánico, Caso 2: Descarga según etapas.....	125
6.2.3.	Análisis Generales de los Modelos Mecánicos.....	127
6.3.	Modelo Hídrico.....	130
6.3.1.	Saturación Completa.....	130
6.3.2.	Coeficiente de Ru.....	132
6.4.	Discusión General.....	136

7. Conclusiones y Recomendaciones	139
7.1. Recomendaciones	141
Bibliografía.....	143
Anexos	152
Anexo A	152
Anexo B	156
B.1. Ejercicio 1: Análisis de Talud, Falla Plana.....	156
B.2. Ejercicio 2: Análisis Bloque Colgante, Burgos (2022).....	167
B.3. Ejercicio 3: Análisis de Validación Vejar (2016).....	173
Anexo C	177
C.1. Creación de la Topografía.....	177
C.2. Subdivisión de Litologías.....	181
C.3. Construcción del Contacto.....	183
C.4. Características Estructurales.....	185
Anexo D	188
D.1. Modelo Hídrico, Caso 1: Saturación completa.....	188
D.2. Modelo Hídrico, Caso 2: Coeficiente de Ru.....	190
Anexo E.....	194
E.1. Extrusión de la Topografía.....	194
E.2. Modelo Estático.....	196
E.3. Modelo Mecánico.....	200
E.4. Modelo Hídrico.....	203