

Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción	1
1.1. Objetivos generales.....	1
1.2. Objetivos específicos	2
1.3. Alcances del estudio	2
1.4. Contenidos	2
Capítulo 2: Antecedentes teóricos.....	3
2.1. Modelo Conceptual	3
2.2. Métodos empíricos.....	4
2.2.1. Gráfico de estabilidad de Laubscher (1994)	4
2.2.2. Gráfico de estabilidad extendido de Mathews (2003)	5
2.3. Modelamiento numérico en FLAC3D	8
2.4. Modelamiento numérico para la propagación del caving	9
2.5. Algoritmo de propagación de caving	10
2.5.1. Aspectos que afectan en la propagación del caving.....	10
2.5.2. Secuencia e inputs del algoritmo	12
2.5.3. Modelo Constitutivo	13
Criterio de Falla de Hoek-Brown.....	13
Comportamiento post-peak	14
Reblandecimiento de la resistencia a la tensión y la cohesión	16
Debilitamiento del módulo de deformación.....	18
Ajustes de densidad	19
Simulación de la extracción	20
Zona movilizada	20
Capítulo 3: Metodología	21
3.1. Definición de los parámetros para los casos sintéticos de estudio	21
3.2. Construcción del modelo de trabajo y el mallado.....	21
3.3. Modelamiento de caso base y criterio para altura de columna hundida... ..	22
3.4. Modelamiento de los casos sintéticos de estudio	22
3.5. Análisis de resultados	22
Capítulo 4: Definición de los parámetros para los casos sintéticos de estudio	23
4.1. Profundidad y dimensión del undercut	23

4.2.	Ritmo de extracción e incorporación de área	23
4.3.	Calidad del macizo rocoso	25
4.4.	Razón de esfuerzos in-situ	28
4.5.	Construcción, mallado y condiciones de borde del modelo de trabajo.....	28
4.4.1	Dimensiones del modelo de trabajo.....	28
4.4.2	Mallado del modelo de trabajo.....	30
4.4.3	Condiciones de borde del modelo de trabajo	33
4.6.	Modelamiento de caso base y criterio para determinar la altura de columna hundida.....	33
4.7.	Conciliación de casos sintéticos con métodos empíricos.....	36
4.7.1	Número de estabilidad de Mathews (N').....	36
4.7.2.	Mining Rock Mass Rating (MRMR).....	38
Capítulo 5:	Resultados y análisis	41
5.1.	Altura de columna hundida.....	41
5.2.	Sensibilidad al criterio de desplazamiento	43
5.3.	Contorno de cavidad hundida	45
5.4.	Velocidad de propagación del hundimiento.....	48
5.5.	Conciliación de los resultados con el Gráfico de Laubscher (1994) + Curva el Teniente	49
5.6.	Conciliación de los resultados con el gráfico de estabilidad extendido de Mathews (Trueman & Mawdesley ,2003)	50
5.7.	Conciliación con casos empíricos de PT Freeport	52
Capítulo 6:	Conclusiones y recomendaciones.....	53
6.1.	Conclusiones del estudio realizado.....	53
6.1.1.	Casos sintéticos de estudio	53
6.1.2.	Conciliación con los métodos empíricos.....	54
6.1.3.	Modelamiento y algoritmo.....	54
6.2.	Recomendaciones.....	55
Bibliografía	56