

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Objetivos	3
2. FLUJOGRAMA EXPLICATIVO	4
3. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES HIDRÁULICAS EN MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN POR HUNDIMIENTO.....	5
3.1. Impactos de la Minería	5
3.2. Geotecnia y Recurso Hídrico.....	7
3.3. Características del Macizo Rocoso	9
3.3.1. Caracterización Geotécnica del Macizo Rocoso.....	9
3.3.1.1. Sistema <i>Rock Mass Rating</i> (RMR, Bieniawski, 1976).....	9
3.3.1.2. Sistema del Índice “Q” de Barton (Barton y otros,1974)	15
3.3.1.3. Índice de Resistencia Geológica (GSI) de Hoek (Marinos, P. y Hoek, 2000)	21
3.3.1.3.1. Consideraciones del GSI	21
3.3.1.4. Sistema <i>Mining Rock Mass Rating</i> (MRMR o IRMR) Laubscher, 1990.	24
3.3.1.5. Tamaño de bloque.....	29
3.3.1.5.1. Representación de tamaño de bloques en sistemas de clasificación	30
3.3.1.5.2. Parámetros geotécnicos asociados al tamaño de bloques.....	30
3.3.1.5.3. Espaciamiento de discontinuidades (S).....	31
3.3.1.5.4. Volumen de bloque (V_b).....	31
3.3.1.5.5. Conteo de discontinuidades volumétrico (J_v)	32
3.3.1.5.6. RQD (Rock Quality Designation).....	33
3.4. Caracterización de Propiedades Hidráulicas del Macizo Rocoso	34
3.4.1. Estimación de permeabilidad	34
3.4.1.1. Permeabilidad de discontinuidades.....	35
3.4.1.2. Formulismo empírico en la estimación de permeabilidad	36
3.4.1.3. Permeabilidad de macizo rocoso intacto	37
3.5. Definición de Método de Explotación – Método de Hundimiento.....	40
3.5.1. Propagación de hundimiento	40
3.5.2. Predicción de subsidencia.....	42
3.5.3. Efecto de fábrica estructural en la subsidencia	46
3.6. Suficiencia de información en estudios hídricos	47

3.7. Aportes de la literatura a la resolución de la problemática	49
4. CONCEPTUALIZACIÓN Y ENFOQUES UTILIZADOS EN LA DEFINICIÓN DE METODOLOGÍAS PARA LA ESTIMACIÓN DE PROPIEDADES HIDRÁULICAS.....	50
4.1. Conceptualización	50
4.2. Modelos Conceptuales Iniciales.....	51
4.3. Definición de Parámetros.....	52
4.4. Definición de Modelos conceptuales analítico y numérico.....	54
4.4.1. Modelo analítico	54
4.4.2. Modelo numérico.....	55
5. MODELO ANALÍTICO o ENFOQUE TRADICIONAL	56
5.1. Cálculo de Geometría de Subsistencia a partir de métodos empíricos y/o analíticos.....	56
5.2. Cálculo de Permeabilidades a partir de métodos analíticos	56
5.3. Análisis de Resultados	57
5.3.1. Estimación indirecta de permeabilidad in-situ y durante el proceso de caving.....	57
5.3.2. Definición de zonas de permeabilidad.....	58
6. MODELO NUMÉRICO o PROPUESTA DE METODOLOGÍA	59
6.1. Análisis de Resultados	59
6.2. Comparación y validación con secciones obtenidas del modelo analítico y numérico.....	61
7. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	62
8. PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA.....	63
9. BIBLIOGRAFÍA	64