

Tabla de contenido

1. INTRODUCCION.....	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. General.....	2
1.1.2. Específicos	2
1.2. Alcances.....	2
2. ESTADO DEL ARTE.....	4
2.1. Métodos de explotación.....	4
2.2. Optimización de ley de corte	6
2.3. Optimización de rajo abierto incorporando incertidumbre	8
2.4. Lerchs y Grossman	9
2.5. Agendamiento directo de bloques	11
2.6. Comparación metodología convencional con respecto a DBS.....	14
2.7. Incorporación de atributos geo metalúrgicos e incertidumbre geológica en planes de largo plazo para minas de rajo abierto.....	16
3. METODOLOGIA DE TRABAJO	20
3.1. AGENDAMIENTO DIRECTO EN DOPPLER.....	23
4. CASO DE ESTUDIO.....	26
4.1. Contexto del caso de estudio	26
4.2. Recuperación metalúrgica.....	28
4.3. Modelo de bloques	31
4.4. Agendamiento minería cielo abierto	32

4.4.1. Reservas.....	32
4.4.2. Plan anual.....	33
4.4.3. Plan quinquenal	44
4.4.4. Evaluación económica	45
4.4.5. Sensibilización	47
4.4.6. Estimación de la distribución del valor actualizado neto.....	49
4.5. Agendamiento minería subterránea.....	53
4.5.1. Conceptualización del diseño minero sublevel stoping.....	53
4.5.2. Criterios de diseño túneles de acceso e interacciones	55
4.5.3. Control topográfico y geométrico unidades de explotación	58
4.5.4. Cálculo de reservas	62
4.5.5. Desarrollo y preparación	64
4.5.6. Plan minero y evaluación económica minería subterránea	71
4.5.7. Análisis de escenarios y precios de quiebre.....	74
4.6. Comentarios etapa caso de estudio	75
5. RESULTADOS Y ANALISIS	75
5.1. Modelo de recuperación metalúrgica como función objetivo.....	75
5.2. Análisis de amenazas.....	76
5.2.1. Sensibilización de parámetros influyentes en evaluación económica.....	76
5.3. Recuperación metalúrgica variable.....	78
5.3.1. Script recuperación metalúrgica.....	78

5.3.2. Resultados recuperación variable aplicada	80
5.4. En búsqueda del pit óptimo	83
5.5. Resultados agendamiento convencional	88
5.5.1. Pit Final.....	88
5.5.2. Fases.....	92
5.5.3. Evaluación económica	96
5.5.4. Impacto en la razón estéril mineral.....	99
5.6. Resultados agendamiento mediante pits anidados en DOPPLER	102
5.6.1. Importación del modelo y estadística de los datos	102
5.6.2. Valorización pit final y agendamiento	106
6. CONCLUSIONES	109
6.1. RESULTADOS.....	109
6.1.1. Plan quinquenal convencional y recuperación metalúrgica	109
6.1.2. Agendamiento directo de bloques para open pit	110
6.1.3. Impacto de las restricciones operacionales en agendamiento para minería subterránea	112
6.1.4. Impacto de este estudio en la metodología de planes quinquenales.....	114
7. TRABAJOS FUTUROS.....	115
7.1. Discusión.....	115
7.2. Trabajos futuros	115
8. BIBLIOGRAFIA.....	117
ANEXOS.....	120