

## Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción .....	1
1.1 Presentación del Tema .....	1
1.2 Objetivos .....	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos .....	2
1.3 Alcances.....	2
1.4 Organización del documento.....	3
Capítulo 2: Marco Teórico .....	4
2.1 Uso del Agua en la Minería .....	4
2.1.1 Consumo de Agua en Procesamiento de Minerales.....	6
2.1.2 Agua en Tranque de Relaves .....	7
2.1.3 Balance de Agua en Procesamiento de Minerales .....	9
2.2 Modelamiento Geometalúrgico .....	10
2.3 Modelamiento en Procesamiento de Minerales .....	11
2.3.1 Modelación de chancado.....	13
2.3.2 Modelación de molienda convencional.....	15
2.3.3 Modelación de molienda AG/SAG .....	19
2.3.4 Modelación de molienda HPGR.....	23
2.3.5 Modelación de clasificación mediante harneros .....	26
2.3.6 Modelación de clasificación mediante hidrociclones.....	29
2.3.7 Modelación en flotación de minerales.....	34
2.3.8 Modelación recuperación de agua desde espesadores.....	36
2.3.9 Modelación de distribución de tiempos de residencia.....	37
2.4 Modelamiento en Tranque de Relaves.....	40
2.4.1 Balance de Agua .....	40
2.4.2 Pérdidas por atrapamiento .....	42
2.4.3 Pérdidas por evaporación.....	43
2.4.4 Pérdidas por rehidratación.....	46
2.4.5 Pérdidas por filtración .....	48
Capítulo 3: Metodología .....	50
3.1 Identificación de modelos.....	50

3.2	Identificación de variables .....	50
3.3	Implementación, validación e integración.....	52
3.4	Simulación y evaluación.....	53
Capítulo 4: Resultados y análisis: Modelamiento planta de procesamiento de minerales .....		54
4.1	Enfoque modular.....	54
4.2	Granulometría y composición de concentrado y relave.....	56
4.3	Distribución de tiempos de residencia.....	60
4.4	Evaluación de mezclas.....	62
4.4.1	Metodología de estimación de mezclas.....	62
4.4.2	Estimación de mezclas .....	63
4.4.3	Simulación de mezcla para estimar el desempeño de la planta .....	66
4.5	Simulación etapas de separación sólido-líquido .....	67
4.6	Mezclamiento de minerales en modelamiento geometalúrgico y control de procesos .....	68
4.7	Efecto de la configuración de planta .....	69
Capítulo 5: Resultados y análisis: Modelamiento del consumo de agua en procesamiento de minerales y tranque de relaves .....		73
5.1	Modelamiento de balance de agua en tranque de relaves.....	73
5.1.1	Definición escenario de simulación.....	74
5.1.2	Operación del tranque de relaves.....	78
5.2	Estimación de consumo de agua por unidad minera .....	82
5.3	Valorización de unidad minera considerando el consumo de agua .....	87
5.4	Consumo de agua en escenario de stress hídrico .....	91
5.5	Consumo de agua en planificación minera .....	93
5.5.1	Planificación minera para dureza variable .....	95
5.5.2	Planificación minera para ley variable .....	97
5.5.3	Planificación minera para dureza y ley variable.....	98
Capítulo 6: Conclusiones .....		102
5.6	Recomendaciones y trabajo futuro.....	105
Bibliografía .....		106
Anexo A: Resultados De Simulaciones Para Distintas Configuraciones De Planta .....		112
Anexo B: Parámetros Cinéticos De Flotación Utilizados En Las Simulaciones.....		113
Anexo C: Demanda De Agua Por UGM .....		115

Anexo D: Publicación “Process Simulation To Determine Blending And Residence Time Distribution In Mineral Processing Plant” .....	116
Anexo E: Publicación “Water consumption assessment in mineral processing integrating weather information and geometallurgical modeling” .....	143