

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. PRESENTACIÓN DEL TEMA	1
1.2. MOTIVACIÓN DEL TRABAJO.....	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. ALCANCES.....	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. MOLINO SEMI-AUTOGENO (SAG).....	4
2.2. CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGÍA.....	5
2.3. MINERAL DURO Y BLANDO.....	6
2.4. CORREAS.....	7
2.5. STOCKPILES [12].....	9
2.5.1. DISEÑO DE UN STOCKPILE	9
2.6. SIMULACIÓN DE UN PROCESO	11
2.6.1. CONCEPTOS DE SIMULACIÓN	11
2.6.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS AL USAR LAS SIMULACIONES.....	12
2.6.3. ELEMENTOS ESENCIALES AL REALIZAR SIMULACIONES.....	14
2.7. TIEMPO DE LOS EQUIPOS	15
2.8. ÍNDICES OPERACIONALES	16
2.8.1. DISPONIBILIDAD MECÁNICA	16
2.8.2. UTILIZACIÓN	16
3. ANTECEDENTES.....	17
3.1. GESTIÓN DE DEMANDA EN MOLIENDA SEMI-AUTÓGENA.....	17
3.1.1. IMPACTO DE LA CAPACIDAD DE POTENCIA CONTRATADA.....	20
3.1.2. IMPACTO DEL DSM.....	21
3.2. DIAGRAMA CONCEPTUAL PARA EL TRANSPORTE DE MINERAL AL MOLINO SAG.....	22
3.3. SOFTWARE DELPHOS OPEN PIT SIMULATOR (DSIM OP).....	23
3.4. LAYOUT DE LA MINA.....	24
3.5. FLOTA DE EQUIPOS DE CARGUÍO Y TRANSPORTE.....	24
3.6. PLAN DE EXTRACCIÓN.....	25
3.7. TIEMPO DE LOS EQUIPOS DE TRANSPORTE	25
3.8. COSTO CAPITAL Y DE OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS	26
4. CASOS DE ESTUDIO	28
4.1. CASO BASE.....	28
4.2. CASO DSM	29
4.3. CONFIGURACIÓN DEL SOFTWARE DSIM OP.....	31

4.3.1. FRENTE PARA LA ZONA DE CARGUÍO Y ZONA DE DESCARGA	31
4.3.2. CAPACIDAD DEL CHANCADOR PARA LOS CASOS DE ESTUDIO	32
4.3.2.1 CAPACIDAD DE CHANCADOR CASO BASE.....	32
4.3.2.2 CAPACIDAD DEL CHANCADOR CASO DSM	32
4.3.3. CONFIGURACIÓN DE PALAS	34
4.3.4. CONFIGURACIÓN DE CAMIONES CAEX	34
4.3.5. CONFIGURACIÓN DEL DÍA DE PRODUCCIÓN	35
5. METODOLOGÍA	36
5.1. VALIDACIÓN DE LA SIMULACIÓN	36
5.2. SIMULACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO	36
5.3. ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS SIMULACIONES.....	37
5.3.1. INFORMACIÓN EXTRAÍDA DE LA SIMULACIÓN EN DSIM OP	37
5.3.2. ANÁLISIS DE LOS COSTOS	37
5.4. DISCUSIÓN DE LOS CASOS ESTUDIADOS.....	38
6. RESULTADOS	39
6.1. VALIDACIÓN DE LAS SIMULACIONES.....	40
6.1.1. CANTIDAD DE RÉPLICAS PARA LA DISTANCIA RECORRIDA POR LOS CAEX	40
6.1.2. CANTIDAD DE RÉPLICAS PARA EL TONELAJE POR LOS CAEX	41
6.2. RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO	43
6.2.1. RESULTADOS DEL CASO BASE.....	43
6.2.2. RESULTADOS DEL CASO 1 DSM (3.000 TPH).....	44
6.2.3. RESULTADOS DEL CASO 2 DSM (5.000 TPH).....	45
6.2.4. RESULTADOS DEL CASO 3 DSM (7.000 TPH).....	46
6.2.5. RESULTADOS DEL CASO 4 DSM (9000 TPH).....	47
6.3. ANÁLISIS DE COSTOS DE LAS SIMULACIONES.....	49
6.3.1. COSTOS CASO BASE.....	49
6.3.2. COSTOS CASO DSM 1 (3.000 TPH)	50
6.3.3. COSTOS CASO DSM 2 (5.000 TPH)	52
6.3.4. COSTOS CASO DSM 3 (7.000 TPH)	53
6.3.5. COSTOS CASO DSM 4 (9.000 TPH)	55
6.4. COMPARACIÓN DE LOS COSTOS OPERATIVOS Y CAPITALES.....	56
6.4.1. COMPARACIÓN DEL OPEX DE LOS CASOS	57
6.4.2. COMPARACIÓN DEL CAPEX DE LOS CASOS	60
7. DISCUSIÓN.....	62
7.1. COMPARACIÓN DE COSTOS DEL CASO BASE CON EL CASO DSM.....	62
7.2. COMPARACIÓN DE OPEX DEL MOLINO SAG CON LOS DE LA MINA	67
8. CONCLUSIONES	69
9. RECOMENDACIONES	70
10. BIBLIOGRAFÍA	71

11. ANEXOS.....	73
11.1. ANEXO A: DIMENSIONES DE LOS STOCKPILE	73
11.2. ANEXO B: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	74
11.2.1. VARIACIÓN DE OPEX PARA LOS CASOS	74
11.2.2. VARIACIÓN DE CAPEX PARA LOS CASOS.....	78
11.3. ANEXO C: DISCUSIÓN DEL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS COSTOS	81