

## TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivos.....	2
1.1.1.	Objetivo General.....	2
1.1.2.	Objetivos Específicos .....	2
1.2.	Alcances.....	2
2.	ANTECEDENTES bibliográficos.....	4
2.1.	Planificación y diseño en minería a cielo abierto .....	4
2.2.	Metodología tradicional en la planificación a largo plazo.....	5
2.2.1.	Determinación de la envolvente económica.....	5
2.2.2.	Obtención de pits anidados.....	6
2.2.3.	Determinación del pit final .....	7
2.2.4.	Definición de pushbacks.....	8
2.2.5.	Definición de fase.....	8
2.2.6.	Diseño de fases .....	8
2.2.7.	Planificación de la producción .....	9
2.2.8.	Componentes geométricos de talud minero .....	11
2.2.9.	Cálculo de ancho de rampa.....	13
2.2.10.	Cálculo de ángulo global de talud minero .....	14
2.3.	Planificación y diseño de rampas a cielo abierto.....	16
2.4.	Gradiente de rampa y factores en que influye .....	17
2.4.1.	Gradiente de rampa.....	17
2.4.2.	Resistencia de Rodado (Rolling Resistance) y Gradiente Efectivo.....	17
2.4.3.	Gradiente, Resistencia de rodado y tiempos de ciclo:.....	19
2.4.4.	Gradiente, Resistencia de rodado, velocidad máxima y potencia del motor:.....	19
2.4.5.	Gradiente, resistencia de rodado y mantención de equipos y caminos .....	21
2.4.6.	Gradiente y distancia de frenado .....	21
2.5.	Camiones mineros: velocidades, consumo y distancias de frenado .....	22
2.5.3.	Vulcan.....	23
2.5.4.	Doppler .....	23
2.5.5.	Programa de generación de rampas .....	23
3.	METODOLOGÍA.....	24
3.1.	Decisión de los parámetros a medir y herramientas a ocupar.....	24
3.2.	Test de error para decidir tamaño de base de datos a ocupar.....	24
3.3.	Generación de rampas y validación de su pendiente .....	24
3.4.	Obtención de valores a comparar en las distintas envolventes económicas .....	25
3.5.	Cálculo de valores operacionales.....	25
3.6.	Experimento utilizando una nueva base de datos .....	26
4.	Modelo experimental Marvin 15 .....	27
4.1.	Modelo.....	27
4.2.	Rampas generadas.....	28
4.3.	Validación de las rampas .....	28
4.4.	Resultados obtenidos de las rampas.....	30
5.	CASO DE ESTUDIO .....	33

5.1.	Modelo .....	33
5.2.	Rampas generadas.....	33
5.3.	obtenidos de las rampas .....	35
6.	análisis de costos operacionales .....	38
7.	Análisis de resultados .....	45
7.1.	Funcionamiento general del programa de generación de rampas .....	45
7.2.	Obtención de las envolventes económicas para cada gradiente de rampa.....	45
7.2.1.	Envolvente económica de Marvin 15 .....	45
7.2.2.	Emvolvente económica Caso de Estudio.....	46
7.3.	Costos operacionales: .....	47
7.3.1.	Costos operacionales para modelo CAT 797-F.....	47
7.3.2.	Costos operacionales para modelo CAT 789-D .....	48
7.4.	Gráficos de tiempos de ciclo y consumo de combustible .....	50
7.4.1.	Gráficos de estudio de tiempos de ciclo .....	50
7.4.2.	Gráficos de estudio de consumo de combustible.....	51
8.	CONCLUSIONES.....	54
	BIBLIOGRAFÍA .....	56
	ANEXO A .....	58
	Modelo Marvin 15 .....	58
	Modelo Caso de Estudio.....	60
	ANEXO B .....	62
	Modelo Marvin 15 .....	62
	Modelo Caso de estudio .....	72