

## Tabla de contenido

<b>Capítulo 1. Introducción</b> .....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2.Objetivo General.....	2
1.2.1.Objetivos Específicos.....	2
1.3.Alcance. ....	2
1.4. Estructura de la investigación .....	3
<b>Capítulo 2. Antecedentes Generales del Proyecto.</b> .....	4
2.1 Producción en la Mina el Teniente.....	4
2.2 La Gerencia de Obras Mina (GOBM) .....	5
2.3 Mina Esmeralda.....	5
2.3.1 Programa de preparación de desarrollos horizontales.....	6
2.4 Excavaciones Horizontales.....	6
2.4.1 Ventilación.....	9
2.4.2 Extracción de marinas.....	10
2.4.3 Acuñaadura y marcación de pernos de fortificación.....	11
2.4.4 Perforación e instalación de pernos Helicoidales y Split Set.....	12
2.4.5 Lechado de pernos.....	13
2.4.6 Instalación de malla Inchalam 100-06.....	15
2.4.7 Hilteo de Mallas de Fortificación.....	16
2.4.8 Fortificación con Shotcrete.....	17
2.4.9 Perforación del frente.....	18
2.4.10. Carguío de frente.....	19
2.5 Ciclo de minado contractual de la empresa especializada Geovita.....	21
2.5.1 Tiempos contractuales disponibles para el trabajo.....	23
2.5.2 Sobre excavación contractual.....	23
2.5.3 Equipos de la Empresa especializada GEOVITA.....	24
2.6. Filosofía Lean.....	25
2.6.1 La Producción Como Cadena de Valor.....	26
2.6.2 Conceptos y Aplicación.....	26
2.7 Mapeo de la cadena de valor MCV.....	26
2.8 Diagrama de Ishikawa.....	28
2.10. Conclusiones de Capítulo .....	28

<b>Capítulo 3. Metodología de implementación del MCV.</b> .....	29
3.1. Adaptaciones al MCV.....	29
3.2 Formato y simbología de los mapas.....	30
3.3 Definición de Indicadores y Datos Necesarios.....	36
3.4 Detalle de la toma de datos. ....	38
3.5 Resultado de la Toma de Tiempos en las Excavaciones, en una frente de trabajo.....	39
3.5.1 Discriminación de tiempos que conforman cada actividad . ....	40
3.6 Rendimientos de cada actividad del ciclo de minado. ....	41
3.7 Agendamiento en Multifrentes.....	43
3.8 Conclusiones del Capítulo. ....	46
<b>Capítulo 4. Trazado del Estado Actual de la cadena de Valor.</b> .....	47
4.1 Mapa del Estado Actual. ....	47
4.2 Diagnóstico de los procesos con menor rendimiento.....	52
4.2.1 Actividad de Ventilación. ....	52
4.2.2 Actividad de Carguío de Marina. ....	53
4.2.3 Actividad de Acuñaadura. ....	56
4.2.4 Actividad de Perforación Frente. ....	57
4.3 Análisis de Ishikawa.....	66
4.3.1 Analisis de sobre excavación.....	61
4.3.2 Resumen del resultado de Sobre Excavación.....	65
4.4 Conclusión del capítulo .....	65
<b>Capítulo 5. Trazado del Estado Futuro de la cadena de valor.</b> .....	69
5.1 Mapeo del estado futuro de la cadena de valor.....	67
5.2 Propuesta del plan de optimización.....	69
5.2.1 Ventilación .....	69
5.2.2. Carguío de marina .....	69
5.2.3 Acuñaadura. ....	70
5.2.4 Shotcrete. ....	70
5.2.5 Perforación frente .....	70
5.2.6 Carguío de explosivo. ....	71
5.3 Reportabilidad para realizar el cambio de explosivo. ....	71
5.4 Receta para el uso de emulsión Bombeable. ....	72

<b>Capítulo 6. Conclusiones finales</b> .....	73
6.1 Resultados finales.....	73
6.2 Contribuciones al conocimiento.....	74
6.3 Relevancia práctica.....	74
6.4 Recomendaciones.....	74
Bibliografía.....	76
Anexos.....	78