

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1.1. MOTIVACIÓN DEL TRABAJO	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. ALCANCES.....	3
1.4. METODOLOGÍA DE TRABAJO	4
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1. PRODUCTIVIDAD.....	5
2.2. KEY PERFORMANCE INDICATORS.....	7
2.3. CAPACITACIÓN DE OPERADORES MINA.....	9
ANTECEDENTES MINA LOS BRONCES	13
3.1. Antecedentes Generales	13
3.2. Antecedentes Geológicos del yacimiento.....	16
DESARROLLO DEL TRABAJO.....	17
4.1. Selección de KPI Carguío y Transporte	17
4.2. Programación de Bases de Datos Dispatch	19
4.2.1. Base de Datos para Rendimiento Efectivo – Operadores de Carguío	20
4.2.2. Base de Datos para Tiempo de Carguío – Operadores de Carguío	21
4.2.3. Base de Datos para Tiempo de Aculatamiento – Operadores de Transporte	22
4.2.4. Base de Datos para Velocidad – Operadores de Transporte	23
4.3. Análisis de Datos y Definición de Rangos de Estudio.....	24
4.3.1. Mediciones en terreno	24
4.3.1.1. Tiempos de Carguío	24
4.3.1.2. Tiempos de Aculatamiento.....	25
4.3.2. Análisis de Datos.....	26
4.3.2.1. Tiempos de Carguío	26
4.3.2.2. Tiempos de Aculatamiento.....	28
4.3.2.3. Rendimiento Efectivo Carguío.....	30
4.3.2.4. Velocidad	36

4.3.2.4.1. Fase Donoso 1	36
4.3.2.4.2. Fase Casino 2	38
4.3.2.4.3. Fase Infiernillo 5	40
4.3.2.4.4. Total Fases.....	42
4.4. Diseño de Interfaz Computacional	44
4.5. Oportunidades del Trabajo	46
5. Conclusiones	48
BIBLIOGRAFÍA.....	50
ANEXOS.....	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de definición de KPI.....	8
Figura 2. Ciclo de Formación por Competencias (Fuente: A. Mejía, A. Montoya & N. Vélez. 2010).....	11
Figura 3. Bases del Modelo SIMAPRO. 2009. (Fuente: Guía SIMAPRO).....	12
Figura 4. Vista Aérea: Mina Los Bronces.....	13
Figura 5: Organigrama Gerencia Mina – Los Bronces	14
Figura 6. Organigrama Superintendencia Gestión Mina - Los Bronces	15
Figura 7. Detalle Unidades Geológicas en Los Bronces	16
Figura 8: Modelo de Tiempo AngloAmerican	18
Figura 9: Consulta/Query para datos Rendimiento Efectivo - Operadores Carguío	20
Figura 10: Consulta/Query para datos Tiempo de Carguío - Operadores Carguío	21
Figura 11: Consulta/Query para datos Tiempo de Acuatamiento - Operadores Transporte	22
Figura 12: Consulta/Query para datos de Velocidad - Operadores Transporte.....	23
Figura 13: Interfaz computacional para tiempo de acuatamiento	45
Figura 14: Flowsheet de decisiones para calificación de estados de Equipos - AA Time Model.....	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle Cantidad Equipos Operativos en Los Bronces: 2010 - 2015	15
Tabla 2. Detalle Modelo de Equipos Principales Mina Los Bronces - 2015	15
Tabla 3: Rango/Intervalo para Rendimiento Efectivo Carguío.....	35
Tabla 4: Descripción Indicadores Modelo Tiempo AngloAmerican	52
Tabla 5: SQL Hist_Operlist: Campos información Operadores.....	53
Tabla 6: Hist_Dumps: Campos relativos a descargas (CAEX).....	54
Tabla 7: Hist_Exproot: Información Fechas/Horas para Programación Query	55
Tabla 8: Hist_loads: Campos relativos a cargas (Palas).....	56
Tabla 9: Medición Tiempos Fijos – 10 de Noviembre 2015.....	57
Tabla 10: Medición Tiempos Fijos – 11 de Noviembre 2015.....	58
Tabla 11: Medición Tiempos Fijos – 16 de Noviembre 2015.....	59
Tabla 12: Medición Tiempos Fijos – 17 de Noviembre 2015.....	60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Productividad en la minería del cobre en Chile. (Fuente: COCHILCO)	5
Gráfico 2. Productividad en la minería a cielo abierto en Chile. (Fuente: COCHILCO)	5
Gráfico 3. Producción Cobre Fino: Real vs. Planes Año 2015 - Los Bronces.....	14
Gráfico 4: Resultado Mediciones en Terreno para Tiempo de Carguío.....	24
Gráfico 5: Resultado Mediciones en Terreno para Tiempo de Aculatamiento	25
Gráfico 6: Estadísticas Básicas - Tiempo de Carguío Palas Eléctricas	26
Gráfico 7: Gráfica de Control - Tiempo de Carguío Palas Eléctricas	27
Gráfico 8: Estadísticas Básicas - Tiempo de Aculatamiento	28
Gráfico 9: Gráfica de Control - Tiempo de Aculatamiento.....	29
Gráfico 10: Histograma/Estadísticas Básicas para Rendimiento Efectivo Flota Total Carguío	30
Gráfico 11: Gráfico de Control para Rendimiento Efectivo Carguío Palas Eléctricas	31
Gráfico 12: Histograma/Estadísticas Básicas para Rendimiento Efectivo Palas 73 [yd ³].....	32
Gráfico 13: Gráfico de Control para Rendimiento Efectivo Carguío Palas 73 [yd ³]	33
Gráfico 14: Histograma/Estadísticas Básicas para Rendimiento Efectivo Palas 60 [yd ³].....	34
Gráfico 15: Gráfico de Control para Rendimiento Efectivo Carguío Palas 60 [yd ³]	35
Gráfico 16: Resumen Estadístico – Velocidades Fase Donoso 1	36
Gráfico 17: Control Chart para Velocidad Fase Donoso 1	37
Gráfico 18: Resumen Estadístico – Velocidades Fase Casino 2	38
Gráfico 19: Control Chart para Velocidad Fase Casino 2.....	39
Gráfico 20: Resumen Estadístico – Velocidades Fase Infiernillo 5	40
Gráfico 21: Control Chart para Velocidad Fase Infiernillo 5.....	41
Gráfico 22: Resumen Estadístico – Velocidades Total Fases	42
Gráfico 23: Control Chart para Velocidades Total Fases.....	43
Gráfico 24: Productividad Operadores Carguío y Transporte.....	48