

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Alcances	2
1.4. Estructura del informe	3
2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	4
3. ANTECEDENTES	6
3.1. Productividad	6
3.2. Niveles de productividad en el mundo	9
3.3. Productividad en minería	10
3.4. Productividad operacional en la construcción de proyectos mineros . .	14
3.5. Medición de la productividad laboral	16
3.6. Contexto	17
3.6.1. Descripción y localización	17
3.6.2. Contratos	19
4. DESARROLLO	21
4.1. Evaluación inicial y validación de la información	21
4.2. Definición de variables e indicadores	28
4.3. Medición y análisis	30
4.3.1. Selección de empresa	30
4.3.2. Estandarización de las mediciones	31
4.3.3. Medición en terreno	34
4.3.4. Estimación de indicadores	50
4.3.5. Análisis de resultados y factores que afectan la productividad	52
4.3.6. Evaluación económica de las pérdidas	61

5. HERRAMIENTAS PARA LA MEDICIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD OPERACIONAL	62
6. RECOMENDACIONES FUTUROS PROYECTOS	65
6.1. Control de factores claves	67
7. CONCLUSIONES	69
8. BIBLIOGRAFÍA	72
9. ANEXOS	73

Índice de tablas

1.	Evaluación de desempeño	19
2.	Factor de Desempeño	20
3.	Estándar de Tiempos por Actividad	22
4.	Estadística llegada buses interior mina	23
5.	Estadística desplazamiento hacia II.FF	23
6.	Estadística charla diaria	24
7.	Estadística entrega de herramientas y materiales	25
8.	Estadística desplazamiento hacia área de trabajo	25
9.	Estadística confección de ART	26
10.	Estadística evolución tiempo de inicio de turno	26
11.	Estadística horas efectivas	27
12.	Estándar de tiempos por actividad	34
13.	Estadística llegada buses interior mina	35
14.	Estadística desplazamiento hacia área de trabajo	36
15.	Estadística charla diaria	37
16.	Resumen tiempo de ART, herramientas y materiales	40
17.	Estadística inicio de turno	43
18.	Horas acumuladas por actividad	47
19.	Horas ganadas	48
20.	Indicadores	50
21.	Eficiencia de programación	51
22.	Estadística cambio de turno	54

Índice de figuras

1.	<i>Metodología</i>	4
2.	<i>Sistema productivo</i>	7
3.	<i>Relación entre eficiencia, efectividad y productividad</i>	8

4.	<i>Crecimiento anual de la productividad total de los factores (PTF): 2008-2014</i>	9
5.	<i>Productividad total de factores agregada (Crecimiento Anual, %)</i> . . .	10
6.	<i>Productividad en minería 2004-2013 (2004=100)</i>	11
7.	<i>Productividad total de factores agregada en la minería Chilena (Crecimiento Anual, %)</i>	11
8.	<i>Evolución de la PTF en minería en Chile 2000-2013</i>	12
9.	<i>Productividad operacional del sector minero Chileno con respecto a Australia</i>	13
10.	<i>Rezago de la productividad laboral en relación a remuneraciones</i> . . .	13
11.	<i>Niveles de actividad y distribución de tiempos en minería Chilena</i> . .	14
12.	<i>Agrupación tiempos perdidos</i>	15
13.	<i>Ubicación geográfica División El Teniente</i>	18
14.	<i>Plan de ejecución Obras Eléctricas</i>	19
15.	<i>Curva de avance del contrato</i>	21
16.	<i>Llegada buses interior mina</i>	23
17.	<i>Desplazamiento hacia II.FF</i>	23
18.	<i>Charla diaria</i>	24
19.	<i>Entrega de herramientas y materiales</i>	24
20.	<i>Desplazamiento hacia área de trabajo</i>	25
21.	<i>Confeción de ART</i>	25
22.	<i>Evolución tiempo de inicio de turno</i>	26
23.	<i>Horas efectivas</i>	27
24.	<i>Distribución tiempos de turno</i>	27
25.	<i>Estructura</i>	30
26.	<i>Llegada buses interior mina</i>	35
27.	<i>Histograma tiempo de llegada bus interior mina</i>	35
28.	<i>Desplazamiento hacia área de trabajo</i>	36
29.	<i>Histograma tiempo de llegada a área de trabajo</i>	36
30.	<i>Charla diaria</i>	37
31.	<i>Histograma charla diaria</i>	37

32.	<i>Confección ART/Retiro de herramientas y materiales Obras Civiles</i>	38
33.	<i>Confección ART/Retiro de herramientas y materiales Montaje Mecánico</i>	39
34.	<i>Confección ART/Retiro de herramientas y materiales Electricistas I</i>	39
35.	<i>Confección ART/Retiro de herramientas y materiales Electricistas II</i>	40
36.	<i>Confección ART/Retiro de herramientas</i>	41
37.	<i>Evolución tiempo de inicio turno Obras Civiles</i>	41
38.	<i>Evolución tiempo de inicio turno Montaje Mecánico</i>	42
39.	<i>Evolución tiempo de inicio turno Electricistas I</i>	42
40.	<i>Evolución tiempo de inicio turno Electricistas II</i>	42
41.	<i>Horas efectivas Obras Civiles</i>	43
42.	<i>Horas efectivas Montaje Mecánico</i>	44
43.	<i>Horas efectivas Electricistas I</i>	44
44.	<i>Horas efectivas Electricistas II</i>	44
45.	<i>Histograma horas efectivas</i>	45
46.	<i>Distribución de tiempos</i>	46
47.	<i>Distribución global</i>	48
48.	<i>Tiempo trabajado</i>	52
49.	<i>Pareto tiempo no utilizado</i>	53
50.	<i>Evolución de indicadores</i>	56
51.	<i>Diagrama causa-efecto</i>	57
52.	<i>Fuentes de Ineficiencias</i>	58
53.	<i>Herramientas para el mejoramiento de la productividad</i>	63
54.	<i>Metodología para la implementación de benchmarking</i>	64
55.	<i>Evolución Benchmarking</i>	64
56.	<i>Distribución de tiempos en obras de construcción</i>	69
57.	<i>Proyección de eficiencia en obras de construcción</i>	70
58.	<i>Estándar de tiempos</i>	73
59.	<i>Estándar de tiempos</i>	74
60.	<i>Avance diario por planilla</i>	75