

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción y antecedentes generales</b>	<b>1</b>
1.1. Resumen . . . . .	2
1.2. Justificación del tema . . . . .	2
1.3. Limitaciones . . . . .	3
1.4. Alcances . . . . .	4
1.5. Metodología de trabajo . . . . .	4
1.6. Obtención de los proyectos . . . . .	5
1.6.1. Primera etapa . . . . .	5
1.6.2. Segunda etapa . . . . .	6
1.6.3. Tercera etapa . . . . .	6
<b>2. Marco teórico</b>	<b>7</b>
2.1. Planificación de obra . . . . .	8
2.1.1. Introducción . . . . .	8
2.1.2. Definición de planificación . . . . .	8
2.1.3. Definición de programación . . . . .	8
2.1.4. Herramientas para la planificación . . . . .	9
2.1.4.1. Diagramas de Gantt . . . . .	9
2.1.4.2. Método del Diagrama de Precedencia (PDM) . . . . .	10
2.2. Retrasos en obra . . . . .	13
2.2.1. Distintas definiciones de los retrasos en la construcción . . . . .	14
2.2.2. Causas que provocan retrasos en la construcción . . . . .	15
2.2.2.1. Retrasos en la construcción provocados por el mandante . . . . .	15
2.2.2.2. Retrasos en la construcción provocados por la constructora . . . . .	16
2.2.3. Análisis de retrasos en la construcción . . . . .	17
2.2.3.1. Método <i>As-planned vs. As-built</i> . . . . .	18
2.2.3.2. Método <i>Collapse As-built</i> . . . . .	18
2.3. Tipos de cuarteles de bomberos y evaluación de los proyectos de construcción	19
2.3.1. Formulación del proyecto . . . . .	20
2.3.1.1. Diagnóstico situación actual . . . . .	20
2.3.1.2. Identificación del área de estudio . . . . .	20
2.3.1.3. Demanda actual y proyectada . . . . .	20
2.3.2. Modelo de asignación del tipo de cuartel . . . . .	21
2.3.3. Identificación de alternativas . . . . .	28
2.3.4. Evaluación del proyecto . . . . .	29
2.3.4.1. Identificación de beneficios . . . . .	29
2.3.4.2. Identificación de costos . . . . .	30

2.3.4.3.	Cronograma de actividades y cronograma financiero del proyecto . . . . .	31
<b>3.</b>	<b>Obras civiles públicas en Chile</b>	<b>32</b>
3.1.	El Ministerio de Obras Públicas . . . . .	32
3.1.1.	Origen y funciones . . . . .	32
3.1.2.	Organigrama MOP . . . . .	33
3.1.3.	Inversión del MOP en la región de O'Higgins . . . . .	35
3.2.	Licitaciones públicas . . . . .	39
3.2.1.	Reglamento para contratos de obras públicas: Decreto 75 . . . . .	39
3.2.2.	Artículos relevantes en el contexto de estudio . . . . .	40
3.3.	El contrato público: tipos de contrato, modificaciones y obligaciones . . . . .	43
3.3.1.	Obligaciones del contratista . . . . .	44
3.4.	Tipos de contrato público . . . . .	44
3.4.1.	Pago contra recepción . . . . .	45
3.4.2.	Contrato a suma alzada . . . . .	47
<b>4.</b>	<b>Descripción de proyectos en estudio</b>	<b>48</b>
4.1.	Elección y presentación de los proyectos . . . . .	48
4.1.1.	Búsqueda de los proyectos . . . . .	48
4.1.2.	Elección de los proyectos y obtención de información . . . . .	51
4.2.	Información de proyecto 1: 2° Cía. de Bomberos Alcones de Marchigüe. . . . .	53
4.2.1.	Antecedentes generales . . . . .	53
4.2.2.	Ubicación de la obra . . . . .	54
4.2.3.	Adjudicación del proyecto . . . . .	55
4.2.4.	Detalles técnicos de la obra . . . . .	56
4.3.	Información de proyecto 2: 3° Cía. de Bomberos de San Vicente de Tagua Tagua . . . . .	58
4.3.1.	Antecedentes generales . . . . .	58
4.3.2.	Ubicación de la obra . . . . .	60
4.3.3.	Adjudicación del proyecto . . . . .	61
4.3.4.	Detalles técnicos de la obra . . . . .	62
4.4.	Información de proyecto 3: 5° Cía. de Bomberos de Cunaco . . . . .	63
4.4.1.	Antecedentes generales . . . . .	63
4.4.2.	Ubicación de la obra . . . . .	64
4.4.3.	Adjudicación del proyecto . . . . .	66
4.4.4.	Detalles técnicos de la obra . . . . .	67
4.5.	Características en común . . . . .	68
4.5.1.	Especificaciones técnicas generales de las obras . . . . .	69
4.5.1.1.	Obras preliminares . . . . .	69
4.5.1.2.	Obra gruesa . . . . .	70
4.5.1.3.	Terminaciones . . . . .	71
4.5.1.4.	Obras exteriores . . . . .	76
<b>5.</b>	<b>Parámetros de medición</b>	<b>77</b>
5.1.	Introducción a los antecedentes . . . . .	77
5.2.	Fechas relevantes de los proyectos . . . . .	79
5.2.1.	Fechas de comienzo y término proyectadas . . . . .	79
5.2.2.	Fechas de comienzo y término reales . . . . .	80

5.3.	Carta Gantt de los proyectos . . . . .	81
5.4.	Resoluciones relevantes de los proyectos . . . . .	85
5.4.1.	Resoluciones sobre contrato de 2a. cía. de bomberos de Marchigüe . .	85
5.4.2.	Resoluciones sobre contrato de 3a. cía. de bomberos de San Vicente de Tagua Tagua . . . . .	88
5.4.3.	Resoluciones sobre contrato de 5a. cía. de bomberos de Cunaco . . .	91
5.4.4.	Comentarios acerca de las resoluciones . . . . .	94
5.5.	Ordenanzas del proyecto . . . . .	95
5.5.1.	Ordenanzas sobre contrato 2a. cía. de bomberos de Marchigüe . . . .	95
5.5.2.	Ordenanzas sobre contrato 3a. cía. de bomberos de San Vicente de Tagua Tagua . . . . .	98
5.5.3.	Ordenanzas sobre contrato 5a. cía. de bomberos de Cunaco . . . . .	102
5.5.4.	Comentarios acerca de las ordenanzas . . . . .	105
5.6.	Modificaciones de contrato . . . . .	107
5.6.1.	Modificaciones al contrato 2a. cía. de bomberos de Marchigüe . . . .	107
5.6.2.	Modificaciones al contrato 3a. cía. de bomberos de San Vicente . . . .	108
5.6.3.	Modificaciones al contrato 5a. cía. de bomberos de Cunaco . . . . .	110
5.6.4.	Comentarios acerca de las modificaciones de contrato . . . . .	111
5.7.	Solicitudes de aumento de plazo . . . . .	111
5.7.1.	Solicitud de aumento de plazo 2a. cía. de bomberos de Marchigüe . .	111
5.7.2.	Solicitud de aumento de plazo 3a. cía. de bomberos de San Vicente .	114
5.7.3.	Solicitud de aumento de plazo 5a. cía. de bomberos de Cunaco . . . .	115
5.7.4.	Comentarios acerca de las solicitudes de aumento de plazos . . . . .	115
5.8.	Informes mensuales . . . . .	116
5.8.1.	Resumen del estado financiero del programa . . . . .	117
5.8.2.	Gráficos de avance acumulado y parcial . . . . .	117
5.8.3.	Informes de mano de obra . . . . .	119
5.8.4.	Listado de mano de obra . . . . .	119
5.9.	Determinación de parámetros clave . . . . .	120
5.9.1.	Parámetro de avance real vs avance programado . . . . .	121
5.9.2.	Promedio de la relación mensual entre los proyectos . . . . .	123
5.9.3.	Proporción entre mano de obra real y programada . . . . .	123
5.9.4.	Meses del año con menor personal en obra . . . . .	128
5.9.5.	Porcentaje de mano de obra calificada . . . . .	129
5.10.	Interpretación de los parámetros a medir . . . . .	130
5.11.	Parámetros adicionales no cuantificables . . . . .	131
<b>6.</b>	<b>Análisis y conclusiones</b>	<b>133</b>
6.1.	Conclusiones de la información analizada . . . . .	133
6.2.	Elementos a mejorar . . . . .	136
6.3.	Propuestas para disminuir los costos y plazos adicionales . . . . .	137
6.3.1.	Programación adecuada de las fechas en que se desarrollan las tareas críticas de la obra . . . . .	137
6.3.2.	Priorizar la constancia en los avances por sobre la inconsistencia . . .	137
6.3.3.	Apuntar a la correcta distribución de la fuerza laboral capacitada, semi- capitada y no capacitada . . . . .	138

6.3.4.	Contratar una mayor cantidad de trabajadores no siempre es la mejor opción . . . . .	138
6.3.5.	Considerar fuertemente el brindar capacitación a los trabajadores . .	138
6.3.6.	Promover incentivos a los trabajadores, por logros de metas y en épocas de fuga laboral a otros sectores . . . . .	139
6.4.	Proyecciones, expectativas y aprendizajes del trabajo . . . . .	139
<b>Bibliografía</b>		<b>141</b>
<b>Anexos</b>		<b>143</b>
<b>A. Informes mensuales 2a. cía. de Marchigüe</b>		<b>143</b>
<b>B. Informes mensuales 3a. cía. de San Vicente</b>		<b>167</b>
<b>C. Informes mensuales 5a. cía. de Cunaco</b>		<b>191</b>