

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	1
Aspectos generales .....	1
Motivación.....	1
Objetivos del trabajo.....	2
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
Metodología .....	2
CAPITULO 1. Marco conceptual.....	4
1.1. Proyecto.....	4
1.2. <i>Project management</i> .....	5
1.3. Planificación.....	5
1.4. Etapas de un Proyecto de edificación.....	6
1.4.1. Anteproyecto .....	7
1.4.2. Diseño.....	7
1.5. Contrato de Construcción del Edificio.....	8
1.6. Planificación de obras de construcción de edificios .....	8
1.6.1. Objetivos a cumplir .....	9
1.6.2. Procesos Administrativos claves.....	19
CAPITULO 2. Herramientas de la planificación para obras de construcción de edificios .....	27
2.1. <i>Work Breakdown Structure</i> o Estructura de desglose de Trabajo .....	27
2.2. Programa Detallado de Construcción .....	28
2.3. Bases del Programa de Construcción .....	28
2.4. <i>Critical Path Method</i> o Método del Camino Crítico.....	29
2.5. <i>Line of Balance</i> o Línea de Balance .....	29

2.6. <i>Buffer</i> o Reserva de Plazo .....	30
2.7. <i>Last Planner System</i> o Sistema del Último Planificador .....	30
2.8. <i>Earned Value Management</i> o Método del Valor Ganado .....	30
2.9. Plan de aseguramiento de la calidad, a partir de la Norma Internacional ISO 9001 .....	31
<b>CAPITULO 3. Entrevistas a profesionales de empresas chilenas .....</b>	<b>33</b>
3.1. Acciones y buenas prácticas.....	33
3.2. Buenas prácticas que no se utilizan .....	36
<b>CAPITULO 4. Manual de procedimientos para la planificación, control y seguimientos aplicados a contratos de construcción de edificios en altura .....</b>	<b>38</b>
4.1. Índice del manual .....	38
4.2. Objetivo del manual.....	39
4.3. Listado de procedimientos .....	39
4.4. Área de aplicación.....	40
4.5. Procedimientos.....	40
4.5.1. Índice típico de cada procedimiento .....	40
4.5.2. Generalidades .....	41
4.5.3. Propósito.....	41
4.5.4. Alcance.....	41
4.5.5. Definiciones .....	41
4.5.6. Normas generales .....	41
4.5.7. Procedimiento propiamente tal .....	41
4.5.8. Responsabilidades .....	42
4.5.9. Registro .....	42
4.6. Carátula del Manual de Procedimientos.....	43
4.7. Carátula de los procedimientos.....	44
4.8. Procedimiento para la Organización en Obra.....	45

4.8.1. Organigrama.....	45
4.8.2. Definición de Funciones y Responsabilidades .....	46
4.9. Procedimiento para desglosar el Alcance del Contrato mediante la utilización del WBS.....	49
4.10. Procedimiento para definir el Programa Detallado de Construcción .....	50
4.10.1. Definición de las actividades.....	51
4.10.2. Determinación de las dependencias entre actividades .....	51
4.10.3. Determinación de la duración y recursos de las actividades .....	51
4.10.4. Desarrollo del programa de los trabajos preliminares, obra gruesa, techumbre y trabajos exteriores mediante el Método del Camino Crítico .....	51
4.10.5. Desarrollo del programa de las terminaciones mediante el método de Líneas de Balance .....	52
4.10.6. Determinación del Programa Detallado de Construcción .....	53
4.10.7. Consideración del <i>Buffer</i> o reserva de plazo.....	54
4.10.8. Optimización del programa de construcción en función de los recursos relevantes .....	54
4.10.9. Ajuste y validación del programa de construcción .....	55
4.10.10. Desarrollo del documento “Bases del programa de construcción” .....	55
4.11. Procedimiento para definir el Control y Seguimiento de la variable Plazo del Contrato .....	56
4.11.1. Control y actualización del programa de construcción.....	56
4.11.2. Control del avance físico mediante la curva S .....	57
4.11.3. Comunicación del programa de construcción al personal de terreno.....	58
4.11.4. Control del <i>Buffer</i> .....	58
4.11.5. Utilización del sistema <i>Last Planner</i> .....	59
4.12. Procedimiento para definir el Control y Seguimiento del Presupuesto del Contrato.....	62
4.12.1. Control de los Costos Directos totales por actividad.....	62

4.12.5. Control de Gastos Generales.....	63
4.12.3. Control del costo total programado versus el costo total incurrido .....	64
4.12.4. <i>Earned Value Management</i> o Método del Valor Ganado.....	65
4.12.5. Control de los Imprevistos.....	68
4.13. Procedimiento para definir el Plan de Calidad y Gestión de la Calidad.....	68
4.13.1. Aseguramiento de la Calidad .....	69
4.13.2. Control de la Calidad Técnica .....	69
4.13.3. Control del Aseguramiento de Calidad .....	69
4.13.4. Auditoría Interna de Calidad .....	70
4.13.5. Recursos que deben aplicarse. ....	72
4.14. Procedimiento para definir el Plan de Recursos de Mano de Obra de costo directo y Materiales.....	73
4.14.1. Plan de Mano de Obra de costo directo .....	73
4.14.2. “Peso” relativo entre actividades.....	74
4.14.3. Control de las HH de mano de obra de costo directo .....	74
4.14.4. Plan de Compra de Materiales.....	76
4.14.5. Compra y despacho de Materiales .....	77
4.14.6. Recepción de Materiales.....	77
4.14.7. Almacenamiento y manejo de Materiales .....	77
4.15. Procedimiento para definir el Plan de Equipos y Maquinaria a utilizar en Obra.....	78
4.15.1. Plan de Equipos y Maquinaria .....	78
4.15.2. Mantenimiento de los Equipos y Maquinaria .....	79
4.16. Procedimiento para definir el Plan de Subcontratación .....	80
4.16.1. Plan de Subcontratos .....	80
4.16.2. Control del avance de los subcontratistas .....	81
4.17. Procedimiento para definir el Plan de Seguridad .....	82

4.17.1. Plan de Seguridad.....	82
4.17.2. Comité Paritario de Higiene y Seguridad.....	83
4.17.3. Verificación de la Seguridad <i>in-situ</i> .....	84
4.17.4. Índices de Seguridad.....	84
4.17.5. Los 15 minutos de seguridad.....	85
4.18. Procedimiento para definir el Plan de Medio Ambiente .....	85
4.18.1. Plan de mitigación de Impacto Ambiental.....	86
4.18.2. Control de medidas de mitigación de Impacto Ambiental .....	90
4.19. Procedimiento para definir el Plan de Comunidad .....	93
4.19.1. Plan de medidas de Comunicación y Convivencia.....	93
4.19.2. Control de medidas de comunicación y convivencia.....	94
4.20. Procedimiento para definir el Plan de Comunicaciones.....	95
4.20.1. Generalidades para las Comunicaciones .....	96
4.20.2. Comunicación mediante el libro de obra .....	96
4.20.3. Cartas .....	97
4.20.4. Reuniones con el mandante y minutas de reunión .....	97
4.20.5. Formalización de acuerdos en situaciones informales.....	97
4.20.6. E-mails y fax .....	98
Conclusiones y comentarios .....	99
Glosario .....	101
Bibliografía .....	103
Anexos .....	107
Anexo A: Mantenimiento preventivo de equipos y maquinaria.....	108
Anexo B: Ejemplos de Medidas de seguridad.....	109
Anexo C: Listado de tipos y especialidades de mano de obra.....	112
Anexo D: Cuestionario para las entrevistas de Administradores de Contrato .....	114

Anexo E: Entrevistas a los Administradores de Contrato.....	117
Anexo F: Ejemplo de WBS de un edificio .....	126
Anexo G: Ejemplo de lista de chequeo para la inspección de calidad.....	132

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1: Diagrama del ciclo de Deming. Fuente: W. Wragg, 2015. ....	6
Ilustración 1.2: Triángulo de la calidad. Fuente: L. Collantes, 2013. ....	12
Ilustración 1.3: Conceptos que se consideran que influyen en la calidad de la obra. Fuente: Modern Construction Management, 2013. ....	13
Ilustración 4.1: Fases de un proyecto de construcción de edificios. Fuente: Elaboración propia. ....	40
Ilustración 4.2: Ejemplo organigrama del equipo de trabajo. Fuente: Elaboración propia. ....	45
Ilustración 4.3: Ejemplo líneas de balance para terminaciones de muros. Fuente: Elaboración propia. ....	52
Ilustración 4.4: Ejemplo Programa Integral de Construcción Macro. Fuente: Elaboración propia. ....	53
Ilustración 4.5: Optimización del programa de construcción según la demanda de recursos. Fuente: W. Wragg, 2015. ....	55
Ilustración 4.6: Ciclo de la gestión del tiempo. Fuente: Construction Project Management, 2008. ....	57
Ilustración 4.7: Ejemplo gráfico curva S del control del avance físico. Fuente: Elaboración propia. ....	58
Ilustración 4.8: Ejemplo gráfico consumo de <i>buffer</i> . Fuente: Elaboración propia. ....	59
Ilustración 4.9: Ejemplo gráfico curva S de control de costos. Fuente: Elaboración propia. ....	64
Ilustración 4.10: Ejemplo método del valor ganado. Fuente: Elaboración propia. ....	66
Ilustración 4.11: Ejemplo proyecciones realizadas con el método del valor ganado. Fuente: Elaboración propia. ....	67

Ilustración 4.12: Ejemplo de demanda de mano de obra por especialidad de mano de obra. Fuente: Elaboración propia. ....	74
Ilustración 4.13: Ejemplo tabla para el control de la mano de obra. Fuente: Elaboración propia. ....	75
Ilustración 4.14: Ejemplo gráfico tipo Carta Gantt para el control de los subcontratistas. Fuente: Elaboración propia. ....	82
Ilustración 4.15: Matriz de aplicación de medidas de mitigación para emisiones en la atmósfera. Fuente: CChC, 2014. ....	87
Ilustración 4.16: Matriz de aplicación de medidas de mitigación para actividades emisoras de ruidos. Fuente: CChC, 2014. ....	88
Ilustración 4.17: Matriz de aplicación de medidas de mitigación para actividades generadoras de residuos. Fuente: CChC, 2014. ....	89
Ilustración 4.18: <i>Checklist</i> aplicación medidas de mitigación - emisiones a la atmósfera. Fuente: CChC, 2014. ....	90
Ilustración 4.19: <i>Checklist</i> aplicación medidas de mitigación - emisión de ruidos. Fuente: CChC, 2014. ....	91
Ilustración 4.20: Ilustración 3.18: <i>Checklist</i> aplicación medidas de mitigación - emisiones de residuos. Fuente: CChC, 2014. ....	92
Ilustración 4.21: Matriz de aplicación de medidas de comunicación y convivencia. Fuente: CChC, 2014. ....	94
Ilustración 4.22: <i>Checklist</i> aplicación de medidas de comunicación y convivencia. Fuente: CChC, 2014. ....	95



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1: Función y responsabilidades del equipo de trabajo. Fuente: Elaboración propia.....	48
Tabla 4.2: Ejemplo tabla de control de actividades para el sistema <i>Last Planner</i> . Fuente: Elaboración propia. ....	61
Tabla 4.3: Ejemplo control de costos por actividad. Fuente: Elaboración propia. ....	63
Tabla 4.4: Ejemplo tabla de control de gastos generales. Fuente: Elaboración propia. ....	64
Tabla 4.5: Ejemplo método del valor ganado. Fuente: Elaboración propia. ....	66
Tabla 4.6: Ejemplo proyección al término de los trabajos mediante EVM caso 1. ....	66
Tabla 4.7: Ejemplo proyección al término de los trabajos mediante EVM caso 2. ....	67
Tabla 4.8: Ejemplo proyección al término de los trabajos mediante EVM caso 3. ....	67
Tabla 4.9: Ejemplo tabla de control de imprevistos. Fuente: Elaboración propia. ....	68
Tabla 4.10: Ejemplo resultado de Auditoria Interna para un procedimiento específico. Fuente: Elaboración propia. ....	71
Tabla 4.11: Ejemplos de recursos a utilizar para la implementación del Plan de Calidad y control de la Calidad Técnica y del Aseguramiento de la Calidad. Fuente: Elaboración propia. ....	72
Tabla 4.12: Ejemplo matriz de compra de materiales. Fuente: A. Polanco, 2015. ....	76
Tabla 4.13: Ejemplo matriz de equipos y maquinaria. Fuente: Elaboración propia. ....	79
Tabla 4.14: Ejemplo matriz de subcontratos. Fuente: A. Polanco, 2015.....	81