

Resumen	
Dedicatoria	
Agradecimientos	

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. General	1
1.2. Objetivo General	1
1.3. Objetivos específicos.....	2
1.3.1. Recopilación de Antecedentes.....	2
1.3.2. Diseño Preliminar	2
1.3.3. Trabajos de Terreno	2
1.3.4. Diseño Definitivo y Evaluación Económica.....	2
1.3.5. Informe Final	3
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.1. Información General	4
2.2. Área de Estudio	4
2.3. Descripción del Canal	6
2.4. Objetivos del Estudio de Ingeniería	7
2.5. Definiciones Técnicas para el Desarrollo de la Consultoría	7
CAPÍTULO 3. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.....	9
3.1. Descripción de los Antecedentes.....	9
3.2. Diagnóstico del Canal al Momento de la Consultoría.....	9
3.3. Visita Técnica.....	10
CAPÍTULO 4. CRITERIOS Y CAUDALES DE DISEÑO	16
4.1. Generalidades Criterios de Diseño	16
4.2. Diseño en Acueducto	16
4.2.1. Ecuación de Manning	16
4.2.2. Velocidad de Escurrimiento	16
4.2.3. Sobreelevación en Curvas.....	17
4.2.4. Trazado en Planta	17
4.2.5. Cámaras de Inspección	18
4.2.6. Otras Consideraciones	18

4.3. Diseño en Presión.....	19
4.3.1. Generalidades	19
4.3.2. Ventosas.....	19
4.3.3. Tuberías	20
4.4. Caudales de Diseño	22
4.4.1. Oferta de Agua.....	22
4.4.2. Demanda de Agua.....	26
4.4.3. Incidencia del Nivel Nulo de Pérdidas	26
4.4.4. Estimación de Pérdidas en el Canal.....	26
CAPÍTULO 5. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	31
5.1. Generalidades	31
5.2. Caudal de Diseño	31
5.3. Prediseño Hidráulico	31
5.3.1. Dimensionamiento en Acueducto.....	31
5.3.2. Dimensionamiento en Presión	34
5.4. Trazado en Planta	37
5.4.1. Trazado en Planta y Perfil.....	39
5.4.2. Cámaras en Acueducto	39
5.4.3. Cámaras en Presión.....	39
5.5. Análisis de Interferencias	40
5.5.1. Diseño en Acueducto.....	40
5.5.2. Diseño en Presión	41
CAPÍTULO 6. PRESUPUESTO DE ALTERNATIVAS	42
6.1. Análisis de Precios Unitarios	42
6.2. Presupuesto Interferencias.....	43
6.3. Presupuesto Alternativas	43
CAPÍTULO 7. DESCRIPCIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	46
7.1. Aspectos Generales	46
7.2. Metodología	47
7.2.1. Vinculación de PRs a la Red del IGM.....	47
7.2.2. Red de PR	47
7.2.3. Levantamiento de Faja a Escala 1:500	47
7.2.4. Levantamientos de Obras de Arte escala 1:200.....	48
7.2.5. Perfil Longitudinal del Río Copiapó	48
7.2.6. Replanteo	48

CAPÍTULO 8. DESCRIPCIÓN DE LA MECÁNICA DE SUELOS.....	49
8.1. Antecedentes Mecánica de Suelos	49
8.1.1. Exploración del Subsuelo	49
8.1.2. Perfil Estratigráfico.....	50
8.1.3. Situación Napa Freática.....	51
8.1.4. Emplazamiento de Calicatas.....	51
8.1.5. Otras Consideraciones	52
8.2. Parámetros Para el Diseño de Fundaciones.....	53
8.2.1. Nivel del Sello de Fundación.....	53
8.2.2. Propiedades Mecánicas del Suelo de Fundación.....	53
8.2.3. Tensiones de Contacto Admisibles en el Suelo de Fundación	53
8.2.4. Constante de Balasto.....	54
8.2.5. Consideraciones NCh 433 Of.96	54
8.3. Tasa de Infiltración.....	54
8.4. Empuje de Suelos	54
8.5. Empréstito	55
8.6. Especificaciones Técnicas Constructivas Generales – Mecánica de Suelos.....	56
8.6.1. Método de Excavación	56
8.6.2. Tratamiento de la Sobre Excavación	56
8.6.3. Taludes de Excavación	56
8.6.4. Tratamiento del Sello.....	56
8.6.5. Protección en Caso de Lluvias.....	56
8.6.6. Rellenos Laterales.....	57
CAPÍTULO 9. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DEFINITIVO.....	58
9.1. Alternativa de Diseño Seleccionada.....	58
9.2. Dimensionamiento en Acueducto	58
9.3. Trazado en Planta y Perfil	59
9.3.1. Cámaras Prefabricadas en acueducto:	59
9.3.2. Codos Prefabricados	61
9.3.3. Tubería Proyectada	62
9.3.4. Obras de Entrega.....	65
9.3.5. Muros de Boca.....	66
9.3.6. Obras de Protección Decantador existente	67
9.3.7. Obras Antes del Cruce del río Copiapó	67
9.3.8. Obras Después del Cruce del río Copiapó.....	67
9.4. Interferencias.....	68
9.5. Obras de Bypass Durante la Construcción.....	68
9.6. Resumen del Proyecto.....	69

CAPÍTULO 10. MODELAMIENTOS HIDRÁULICOS Y ESTRUCTURALES.....	70
10.1. Eje Hidráulico Río Copiapó.....	70
10.1.1. Antecedentes.....	71
10.1.2. Cálculo Eje Hidráulico	71
10.1.3. Tramos Modelados y Condiciones de Borde.....	72
10.1.4. Resultados Modelación Hidráulica.....	73
10.1.5. Análisis de Resultados.....	77
10.1.6. Peraltes Borde Canal	81
10.2. Análisis Cuenca Meléndez.....	82
10.2.1. Análisis Hidrológico de la Cuenca	83
10.2.2. Análisis Hidráulico de la Descarga	85
10.2.3. Antecedentes Para la Modelación Hidráulica.....	88
10.2.4. Modelación Hidráulica y Resultados.....	89
10.2.5. Descripción de la Solución Adoptada	93
10.2.6. Análisis de los Costos de Construcción.....	94
10.3. Verificación Estructural Codos y Machones de Anclaje	95
10.3.1. Determinación de Cargas.....	96
10.3.2. Verificación de Estabilidad del Machón	97
CAPÍTULO 11. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	100
11.1. Análisis de Partidas Relevantes	100
11.1.1. Suministro e Instalación de Tubo HDPE corrugado $D_{int} = 1065$ mm.	100
11.1.2. Relleno Seleccionado	101
11.1.3. Relleno Común Compactado Bajo y Sobre Tubería	101
11.1.4. Reacondicionamiento obras de entrega existentes	101
11.1.5. Confección By Pass	102
11.2. Presupuesto Definitivo Proyecto.....	103
11.2.1. Diseño, Mejoramiento y Construcción del canal Mal Paso.....	103
11.2.2. Presupuesto Expropiaciones	106
11.2.3. Costos Ambientales	108
11.2.4. Presupuesto Operación y Mantenición	109
11.2.5. Presupuesto Resumen.....	110
11.2.6. Resultados Evaluación Económica.....	111
CAPÍTULO 12. ETAPAS Y PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN	112
12.1. Jornada de Trabajo.....	112
12.2. Movilización del Contratista.....	112
12.3. Instalaciones de Faena y Acceso a las Obras.....	112
12.4. Obras de Entubamiento.....	113
12.5. Plazo de Construcción.....	113

CAPÍTULO 13. RESEÑA DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENCIÓN.....	117
13.1. Operación.....	117
13.2. Obstrucción en la Línea	118
13.3. Mantenimiento de la Red de Tuberías	118
13.4. Mantenimiento de las Cámaras de Inspección.....	120
13.5. Mantenimiento de la Poza Decantadora	122
13.6. Mantenimiento de las Obras de Entrega	124
13.7. Costos de Operación y Mantención	127
CAPÍTULO 14. DOCUMENTOS DE LICITACIÓN	129
CAPÍTULO 15. CONCLUSIONES DEL TRABAJO DE TÍTULO.....	130
BIBLIOGRAFÍA	132
ANEXO 1. PRESUPUESTOS	133
Anexo 1.1. Precios Materiales y Maquinarias.....	133
Anexo 1.2. Listado de Partidas.....	135
Anexo 1.3. Precios Unitarios.....	138
Anexo 1.4. Presupuesto Interferencias	143
Anexo 1.5. Presupuesto Alternativas – Presión.....	149
Anexo 1.6. Presupuesto Alternativas – Acueducto	154
ANEXO 2. CUADRO DESCRIPTIVO DEL CANAL PROYECTADO	158
ANEXO 3. RESULTADOS MODELACIÓN HIDRÁULICA.....	162
Anexo 3.1. Resultados HEC RAS tramo 1	162
Anexo 3.2. Resultados HEC RAS tramo 2.....	166
Anexo 3.3. Resultados HEC RAS tramo 3.....	171
Anexo 3.4. Resultados HEC RAS tramo 4.....	176