

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	i
DEDICATORIA... ..	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
TABLA DE CONTENIDO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. Objetivo General	2
1.1.2. Objetivos Específicos	2
1.2. Alcances	2
1.3. Metodología	3
CAPÍTULO 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1. Derechos de Agua	4
2.2. Organizaciones de Usuarios del Agua	4
2.3. Medición de Caudal	6
2.3.1. Método Volumétrico	6
2.3.2. Método Superficie – Velocidad.....	7
2.3.3. Estructuras Hidráulicas	8
2.3.4. Método Superficie – Pendiente	9
2.4. Obras Civiles de Riego y Aforadores	11
2.4.1. Bocatomas.....	11
2.4.2. Marcos Partidores.....	12
2.4.3. Compuertas.....	14
2.4.4. Desarenador.....	15
2.4.5. Vertederos.....	15
2.4.6. Canales	16
2.4.7. Tranques	16
2.5. Métodos de Cálculo y Simulación del Flujo en Redes de Canales	18
2.5.1. Eje Hidráulico	18
2.5.2. Ecuaciones de Saint-Venant.....	20
2.5.3. Modelo <i>lattice Boltzmann</i>	23
2.5.4. Modelo <i>Integrator Delay Zero (IDZ)</i>	24
2.6. Sensores de Medición	26
2.6.1. Sensores de Altura	27

2.6.2.	Sensores de Velocidad	27
2.6.3.	Sensores de Caudal	28
2.6.4.	Sensores de Presión	29
2.7.	Implementación Redes de Monitoreo	29
CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y CANAL OBJETIVO		33
3.1.	Rio Aconcagua	33
3.2.	Primera Sección Río Aconcagua y su Junta de Vigilancia	35
3.3.	Canal objetivo del estudio	38
3.4.	Campañas de Terreno y Recolección de Datos	40
3.4.1.	Campañas de Terreno	40
3.4.2.	“PROYECTO DE MEJORAS Y REVESTIMIENTO CANAL HURTADO”, MAS Recursos Naturales S.A. & WATS (2016)	42
3.4.3.	“FACTIBILIDAD UNIFICACIÓN DE BOCATOMAS RIO ACONCAGUA, PRIMERA SECCIÓN, V REGIÓN”, CONIC-BF Ingenieros Civiles Consultores Ltda. (2011)	42
CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA DE ESTUDIO.....		44
4.1.	Elaboración modelo HEC-RAS del Canal Hurtado.....	44
4.2.	Determinación de puntos de interés	44
4.2.1.	Punto 1: River Station 920.....	45
4.2.2.	Punto 2: River Station 1620.....	45
4.2.3.	Punto 3: River Station 2548,21.....	47
4.3.	Determinación hidrograma representativo y eventos a simular	48
4.4.	Análisis de los resultados de las simulaciones	54
4.4.1.	Elaboración Residuales.....	54
4.4.2.	Variabilidad Superficial del escurrimiento	55
CAPÍTULO 5 RESULTADOS Y ANÁLISIS		58
5.1.	Modelo HEC-RAS del Canal Hurtado	58
5.2.	Puntos de interés	61
5.3.	Escurrecimiento en los eventos simulados.....	63
5.4.	Tiempo de Viaje	67
5.5.	Curvas de Descarga.....	70
5.5.1.	Punto 1: River Station 920.....	70
5.5.2.	Punto 2: River Station 1620.....	74
5.5.3.	Punto 3: River Station 2548,21.....	77
5.6.	Residuales	80
5.6.1.	Punto 1: River Station 920.....	80
5.6.2.	Punto 2: River Station 1620.....	82

5.6.3. Punto 3: River Station 2548,21.....	84
5.7. Corroboración/Determinación de puntos de medición.....	87
5.8. Detección de eventos por medio del registro de alturas de escurrimiento	92
5.9. Tabla característica de registro y metodología de levantamiento de alertas.....	98
5.10. Red de medición propuesta.....	101
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES	103
BIBLIOGRAFÍA.....	105
ANEXOS	107
A Curvas de Descarga en puntos de la red propuesta.....	107
B Gráficos de Escurrimiento de los eventos simulados.....	111
B.1 Base	111
B.2 Aporte en RS 500 del 20%.....	111
B.3 Aporte en RS 500 del 50%.....	113
B.4 Aporte en RS 500 del 80%	114
B.5 Aporte en RS 1250 del 20%	115
B.6 Aporte en RS 1250 del 50%	117
B.7 Aporte en RS 1250 del 80%	118
B.8 Aporte en RS 1998,21 del 20%	119
B.9 Aporte en RS 1998,21 del 50%	121
B.10 Aporte en RS 1998,21 del 80%	122
B.11 Extracción en RS 500 del 20%.....	123
B.12 Extracción en RS 500 del 50%.....	125
B.13 Extracción en RS 500 del 80%.....	126
B.14 Extracción en RS 1250 del 20%	127
B.15 Extracción en RS 1250 del 50%	129
B.16 Extracción en RS 1250 del 80%	130
B.17 Extracción en RS 1998,21 del 20%.....	131
B.18 Extracción en RS 1998,21 del 50%.....	133
B.19 Extracción en RS 1998,21 del 80%	134
B.20 Embanque desde RS 800 a 1420	135
B.21 Obstrucción en RS 920 del 30%	137
B.22 Obstrucción en RS 920 del 50%	138
B.23 Obstrucción en RS 920 del 80%	139
B.24 Obstrucción en RS 1620 del 30%.....	141
B.25 Obstrucción en RS 1620 del 50%.....	142
B.26 Obstrucción en RS 1620 del 80%.....	143

B.27	Obstrucción en RS 2548,21 del 30%.....	145
B.28	Obstrucción en RS 2548,21 del 50%.....	146
B.29	Obstrucción en RS 2548,21 del 80%.....	147
B.30	Variación Manning desde RS 800 al 1420.....	149
C	Obras de Arte	151
C.1	OA – 01: Bocatoma	151
C.2	OA – 02: Compuerta Lateral	152
C.3	OA – 03: Muro Lateral	153
C.4	OA – 04: Compuerta de Regulación.....	154
C.5	OA – 05: Descarga desde Canal	156
C.6	OA – 06: Atravieso	158
C.7	OA – 07: Canalización	159
C.8	OA – 08: Atravieso	160
C.9	OA – 09: Puente	161
C.10	OA – 10: Puente.....	162
C.11	OA – 11: Descarga desde Canal	163
C.12	OA – 12: Descarga desde Canal.....	164
C.13	OA – 13: Compuerta de Regulación	165
C.14	OA – 14: Atravieso.....	166
C.15	OA – 15: Tranque Vizcachas	168